விஞ்ஞானமும் சமூகமும்

VIÑÑĀNAMUM CAMŪKAMUM

by

KOTHANDARAMAN (P)

CONNEMARA PUBLIC LIBRARY
5 JUN 1948
MADRAS

எழுதியவர் :

ப. கோதண்டராமன் எம்.ஏ.பி.எல்.

கார்த்திகேயினி பிரசுரம்

இராமசந்திரபுரம் :: புதுக்கோட்டை சமஸ்தானம்

41305

முதல் வெளியீடு : மே, 1947
உரிமை பதிவு செய்யப்பெற்றது

M. I. P. PROJECT
Microfilmed.

No., 19. (ஆராய்ச்சி நூல்)

விலை ரூ. 3—8—0
தபாற் செலவு தனி

அச்சிட்டோர் :
பாப்பா பிரஸ், இராயவரம்

CONNEMARA PUBLIC LIBRARY
5 JUN 1948
MADRAS

சென்னை அரசாங்க முதல் மந்திரி
கனம். ஸ்ரீ. ஓ. பி. ராமசாமி ரெட்டியார்
அவர்கள் அளித்த

முகவுரை

ஸ்ரீ. ப. கோதண்டராமன் அவர்கள் ஓர் சிறந்த கர்ம வீரரும் நண்பருமாவர். சுமார் 25 வருடங்களுக்கு முந்தி அவர் தமிழ்நாடு காங்கிரஸ் கமிட்டியில்சேர்ந்து சில வருடங்கள் தொண்டாற்றும் பொழுது அவருடன் நான் நெருங்கிப் பழகும் பாக்யம் கிடைத்தது. அவர் உண்மையைக் கடைப்பிடித்து துன்பம் சகித்து முழுமனதுடன் தொண்டாற்றும் ஓர் கர்மயோகி. அவர் காங்கிரஸை விட்டு விலகி புதுச்சேரியில் மகான் அரவிந்தர் தவச்சாலையில் சேர்ந்து மோக்ஷ சாதனக் கலையில் பயிற்சி பெறும் முயற்சியில் ஈடுபட்டு திளைத்துக் கொண்டிருக்கிறார். அவர் மனிதப் பிறவியின் மாண்பை அடைவதற்கு முயற்சி செய்துகொண்டிருக்கும் தருவாயில் "விஞ்ஞானமும் சமூகமும்" என்னும் நூலை எழுதி பௌதீகத் துறையில் விஞ்ஞானிகள் பல துறைகளிலே இயற்கையில் பொதிந்து கிடக்கும் உண்மைகளை ஒருமை மனப்பாட்டுடன் வௌதிக தபோதனர்களாக விருந்து கண்டு பிடித்து மனித சமூகத்திற்குப் பல துறைகளிலே சேவை செய்திருக்கிறார்கள் என்பதைத் தனித் தமிழில் எழுதி, தமிழ் நாட்டின் சமூக முன்னேற்றத்திற்கு உதவ முன்வந்திருக்கிறார் என்பதை இப்புத்தகம் படிப்பவர்கள் அறிவார்கள். இம்மாதிரி பல நூல்களை நண்பர் கோதண்டராமன் அவர்கள் எழுதித் தமிழ் நாட்டவருக்குப் பயன்பட சேவை செய்வதுடன், எந்த நூல் எழுதினாலும், இனி எழுதும் நூல்களில் எல்லாவற்றிலும் இறைவனைக் காணல் என்ற முறையிலே கடவுள் தத்துவத்தை ஒருமையில் பன்மை, பன்மையில் ஒருமை என்ற பண்பாடு ஜனங்களின் மனதில் பதிய வைக்கும் முறையிலே எழுதி மனித உள்ளத்தைப் பண்படுத்த வேண்டுமென்று கேட்டுக் கொள்கிறேன்.

இப்படிக்கு

O. P. ராமசாமி ரெட்டி

22—6—1947

முன்னுரை

இன்று விஞ்ஞானம் உலகியலையைப் பற்றிய நம் அறிவை வளர்ப்ப தாடு நின்று விடவில்லை. அது மானிட வாழ்க்கையை வளம் செய்து நாகரிகத்தை வளர்க்கிறது. அது சாமானிய மக்களின் வாழ்க்கை நிலையை உயர்த்தவும் பேருதவி செய்கின்றது.

இன்று உலகம் யாவுமே விஞ்ஞானமயமாகி வருகின்றது. விஞ்ஞான மயம் எனில், சமயம், ஆத்மீகம், அறம், கலை, பண்பாடு இவற்றிற்கு இடமில்லையெனக் கொள்ளலாகாது. இவை யாவும் உரிய இடம் பெற்ற விஞ்ஞானமே முன்னேறும் மானிடரின் லட்சியமாகும். இடையூறுகள் பல இந்த லட்சியம் சித்திபெருதவாறு செய்யலாம். விஞ்ஞானம் துஷ்பிரயோகம் செய்யப்படுவதன் காரணமாகச் சமயமும் அறமும் சீர்குலைய நேரிடலாம். ஆனால் இத் துஷ்பிரயோகமும் சீர்குலைவும் விஞ்ஞானத்தின்பாற்பட்ட குற்றங்களாகா. இவற்றின் காரணமாக விஞ்ஞானத்தையே பழித்தல் அறிவுடைமையாகாது. துஷ்பிரயோகங்களுக்குத் தடைபோடுவதே சரியான வழியாகும்.

தமிழராகிய நாமும் விஞ்ஞானமயமாக வேண்டும். நாமே நம் மீது [illegible]ட்டுக் கொண்ட பழந்தளைகளை அகற்ற நம்மிடையே விஞ்ஞான [illegible]ப்பான்மை வளர வேண்டும். நம் வாழ்க்கை நிலை உயர, வாழ்க்கை [illegible] முறைகள் யாவற்றிலும் விஞ்ஞானத்தைப் பிரயோகிக்க முன்வர வேண்டும். இ[illegible] [illegible]க்குரிய வழிகளாம்.

தமிழர்களிடையே இவ் [illegible]ஞான ம[illegible]ன்மை விரைவில் பரவ வேண்டுமென்னும் அவாவே எ[illegible]னை இச் சிறு நூலெழுதத் தூண்டியது.

இந் நூலில், இரண்டாம் அத்தியாயத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள ஒரு பகுதியும், ஆங்காங்கு செய்யப்பட்டுள்ள சில திருத்தங்களும் தவி[illegible], மற்றவை யாவும் 'சுதேசமித்ரன்' பத்திரிகையில் ஞாயிறு மலரில் 15 கட்டுரைகளாக வெளிவந்தனவாகும். அக் கட்டுரைகளை வரவேற்று வெளியிட்டு என்னை அன்புடன் ஆதரித்த அதன் ஆசிரியர், திரு. சி. ஆர். ஸ்ரீனிவாசன் அவர்களுக்கு என் மனமார்ந்த நன்றி உரியதாகும்.

இச் சிறு நூலை என் அற்ப காணிக்கையாகத் தமிழ்ப் பெரு[illegible]களிடம் சமர்ப்பணம் செய்கின்றேன்.

அரவிந்த ஆசிரமம்
புதுச்சேரி
1947

இங்ஙனம்,
ப. கோதண்டராமன்

5 JUN 1948
MADRAS

பொருட் குறிப்பு அகராதி

Index

அணு (Atom) 32, 33

அணுக்குண்டு (Atomic bomb) 124, 155, 156.

அணுசக்தி (Atomic Energy) 155

அணுவாராய்ச்சி (Atomic Research) 116

ந்த்ராக்ஸ் (Anthrax) கால்நடைகளைத் தாக்கும் கொள்ளைநோய் 60

ந்த்ரோபாலஜி (Anthropology) மக்கட்கூட்டம் பற்றிய சாத்திரம் 7, 14, 81, 126

அமோனியா (Ammonia) செயற்கை உரம் 53

அரிஸ்தோதலர் (Aristotle) பிரபல கிரேக்க விஞ்ஞானி 30, 81

அல்ட்ரா-வயலட்-ரே (Ultra-violet-ray) அதிநீல லோகித கிரணம் 57, 109

அனஸ்தீசியா (Anaesthesia) மயக்க மருந்து 63

டமி (Anatomy) உட சாத்திரம் 126

இஞ்சினியரிங் தொழில் (Engineering) 95

இந்திய விஞ்ஞானிகள் 28

இயந்திரக் கலைகள் (Mechanical-arts) 22

இயந்திர சக்தி (Mechanical Power) 40

இயந்திர சாதனங்கள் (Machinery Mechanial Appliances) 40 41, 42

இயந்திரத் தொழில் முறை (Factory system of production) 39

இயந்திர விஞ்ஞானம் (Engineering) 16

இரச வாதம் (Alchemy) 22

இனகுலேஷன் (Inoculation) நோயினின்று பாதுகாக்க ஊசியினால் ஏற்றப்படும் மருந்து 67

உடலியல் (Physiology) 7 கூறு நூல்

எக்ஸ் ரே கிரணம் (X-Ray) 34
எத்னுகிரபி (Ethnography) மானிட இன நூல் 14
எத்னலஜி (Ethnology) மானிட இன சாத்திரம் 7, 14, 126
எதிர் மின்னணு (Electron) 32, 33
எலெக்ட்ரோன் (Electron) 33
ஏகாதிபத்திய விவசாய ஆராய்ச்சிக் கழகம் (Imperial Council of Agricultural Research) 58
ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகள் (United States of America) 57
ஐக்கியநாடுகள் ஸ்தாபனம் (United Nations Organisation) 28
ஐக்ராய்ட் (Aykroyd) உணவு விஞ்ஞானி 112
ஐட்மென் — டச்சு வைத்திய விஞ்ஞானி 108
ஐ... வருடத் திட்டம் (Five years Plan in Soviet Russia) 145
... 57
காட் ஈரல் எண்ணெய் (Cod liver Oil) 109
கார்ட்ரைட் (Cartwright) இயந்திர விஞ்ஞானி 41
கார்போ — ஹைட்ரேட்ஸ் (Carbohydrates) மாவுச் சத்து 102
கால்ஷியம் (Calcium) சுண்ணயம் 103
காலா ஆசார் (Kala Azar) ஒருவித நோய் 69
காளான் (Fungus) 55
காஸ்மிக் ரே (Cosmic Ray) விண்ணியல் கிரணம் 34
கிராஸ்ஸிங் (Crossing) கலப்பினம் உண்டாக்கும் வழி 57
கிரீன்விச் நட்சத்திரசாலை (Green--wich Observatory) 23
கினி பிக்ஸ் (Guinea Pigs) சீமைப் பெருச்சாளி 110
குரோமியம் (Chromium) ஒருவித உலோகம் 47
குளோரோபாரம் (Chloroform) மயக்க மருந்து 63
...ளோரோபைல் Chlorophylle) ...ப் பச்சை 8
...கஸ் (Copern...

நியூட்டன் (Newton) பிரபலபிரிட்டிஷ் விஞ்ஞானி 23, 117
நியூட்ரோன் (Neutron) மின்சார ஏற்றமில்லாத அணு 33
நீராவி இஞ்சின் (Steam Engine) 24, 40, 41
நீராவிக் கப்பல் (Steamship) 42
நீராவி சக்தி (Steam power) 41
நுண்ணுயிர் (Germs) 55
நேசக்கட்சியினர், நேசநாடுகள் 27, 32
நைட்ரஸ்-ஆக்சைட் (Nitrus Oxide) மயக்க மருந்து 63
நைட்ரேட் (Nitrate) உலோக உப்பு, செயற்கை எரு 53
நைட்ரோஜன் (Nitrogen) 52
நைட்ரோஜன் சத்து 53
நோய்க்கிருமிகள் (Disease carrying germs) 60
பக்டீரியா (Bacteria) ஒரு வகை நுண்ணுயிர் 60, 63
பண்ணை எரு (Farmyard Manure, 56
பயாலஜி (Biology) உ...
70, 79
பரிணு...
பிரான்ஸ் (France) 25
பிரிட்டிஷ் விஞ்ஞான சங்கம் 24
பிரிட்ஸ் ஏபர் (Fritz Haber) ஜர்மானிய விஞ்ஞானி 53
பிரெடெரிக் மான்சன். பிரிட்டிஷ் விஞ்ஞானி 65
பிளாஸ்டிக்ஸ் (Plastics) 47, 98
பிளெமிங் (Fleming) விஞ்ஞானி 68
பிளேரி (Fleury) விஞ்ஞானி 68
பிளேக் (Plague) 64
புரூனே (Bruno) 30
புரூஸ் (Lady Bruce) விஞ்ஞானி 66
புரொட்டீன் சத்து (Protein) 103
புரொட்டோன் (Proton) ஐட்ரோஜன் வாயுவிலுள்ள நடுமின்னணு 33
பூதக்கண்ணாடி 55
பூதசாத்திரம் 29
பூதநூல் (Physical science) 6
பூமிநூல் (Geography) 5
பூமிநூல் சங்கம் 24

சல்ஃபூரிக் ஈதர் ஆவி (Vapour of Sulphuric Ether) 63

சுகாதார நூல் (Sanitary Science) 6, 7

சுத்த விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி (Researches in Pure Science) 74

செயற்கை எரு (Artificial or Inorganic Manure) 53—56

சோதனைக் கூடம், சோதனைச் சாலை (Laboratory) 43, 60, 147

சோவியத் ருஷியா 27, 28, 72, 114

சோவியத் ருஷியாவில் சமூக சாத்திரம் (Sociology in Soviet Russia) 87, 88

சோவியத் விஞ்ஞானிகள் (Soviet Scientists) 72, 144, 151

சோஷியாலஜி (Sociology) 80, 88, 126

சோஷல் சைக்காலஜி (Social Psychology) சமூக மனவியல் 81

டக்காக்கி, ஜப்பானிய விஞ்ஞானி 108

டாக்சின் (Toxin) விஷம் 62

(D...

தரை சாத்திரம் (Geology) 9

தாம்சன் ஜே.ஜே. (J.J.Thompson) எதிர் மின்னணுவைக் கண்டு பிடித்த விஞ்ஞானி 33

தாமஸ் சவரி (Thomas Savery) இயந்திர விஞ்ஞானி 41

தாவர சாத்திரம் (Botany) 9 தாவர நூல் (Botamy) 6

தியூபோண்ட் தெ நெமூர் (Dupont de Nemours) அமெரிக்கத் தொழில் பிரமுகர் 54

திராஷர் (Thrasher) சமூக விஞ்ஞானி 84, 85

தூய விஞ்ஞானம் (Pure Science) 16, 17, 43, 130, 136

தெப்ரோக்ளியோ (DeBroglio) பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி 33

தொலை நோக்கி (Telescope) 31

தொழில் நிபுணர், தொழில் வல்லுநர் (Technicians) 1, 22

தொழில்முறை (Industrial system) 22, 40

தொழில் விஞ்ஞானம் (Industrial Science) 123

...ற் கல்வி (Technical education) 23

... (Artisan) 21

பொட்டாஷ் (Potash) 52
பொருளாதார நூல் (Economics) 6
போர்க் கலை (Art of warfare) 23
பௌதிக சாத்திரம் (Physics) 7, 9
பௌதிக விஞ்ஞானங்கள் (Physical Sciences) 91
மக்களினச் சாத்திரங்கள் (Social Sciences) 14
மகண்டி, விஞ்ஞானி 107
மஞ்சள் சுரம் (Yellow Fever) 65
மலேரியா (Malaria) 65
மருத்துவம் (Medical Science) 32
மன நூல் (Psychology) 126
மனவியல் சாத்திரம் 13, 71
மனோதத்துவ நூல் 6, 7
மாங்கனீஸ் (Manganese) 47
மார்க்ஸ் சித்தாந்தம் (Marxism) 27
[illegible]ாலுமி சாத்திரம் (Art of Navigation) 23
[illegible]ாஸ் [illegible] [illegible]ass
F[illegible]
யுத்தத் தொழில்கள் (War Industries) 94, 95
யூஜனிக்ஸ் (Eugenics) 7, 15—16
ரசாயன எரு (Chemical fertilisers) 55
ரசாயன சாத்திரம் (Chemistry) 7, 23
ரசாயனத் தொழில் (Chemical Industry) 95
ராண்ட்ஜன் (Rontgen) ஜர்மானிய விஞ்ஞானி 34
ராதம்ஸ்டெட் விவசாய ஆராய்ச்சிப் பண்ணை (Rothamsted Farm of Agricultural Research) 52, 57
ராதர் (Radar) 98
ராபர்ட் கோச் (Robert Koch) விஞ்ஞானி 61
ராயல் சங்கம் (Royal Society) 23
ரிக்கெட்ஸ் (Rickets) ஒருவித நோய் 109
ரெப்ரிஜெரேடர் (Refrigerator) (உணவுப் பொருள்கள் கெடாமல் பாதுகாப்பதற்கான இயந்[illegible] சாதனம்) 96
[illegible] 55

லூயி பாஸ்தேர் (Louis Pasteur) பிரஞ்சு விஞ்ஞானி 25, 60—63
லெப்னிஸ், விஞ்ஞானி 117
லயனர்தோ தை வேன்ஸி (Leonardo De Vinci) இத்தாலிய விஞ்ஞானி 90
லெனின் விவாய விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கழகம் (Lenin's Acedamy of Agricultural Science) 57
லோயெப்பர் (Loepper) விஞ்ஞானி 62
வால்டா, அமெரிக்க ஜனதிபதி 66
வானநூல், வான சாத்திரம் (Astronomy) 6, 8, 29
வாயு சாத்திரம், வாயுநூல் (Meteorology) 13
விஞ்ஞானம் (Science) 6, 6
விஞ்ஞான அகாடெமி (சோவியத்) 149
விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி (Scientific Research) 6, 25, 26, 27, 44, 124.
விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிச் சாலை (Laboratory) 43
விஞ்ஞான காங்கிரஸ் (இந்திய) 152, 157
விஞ்ஞான சாத்திரங்கள் 6—1
விஞ்ஞான சே
(Labo
விண்ணியல் கிரணம் (Cosmic Ray) 34
வில்லியம் குரௌதர் (Wiliam Crowther) விஞ்ஞானி 57
வில்லியம் குருக்ஸ் (Willam Crooks) விஞ்ஞானி 53
வில்லியம் சிமிங்டன், விஞ்ஞானி 42
விலங்குநூல், விலங்கு சாத்திரம் (Zoology) 6, 8, 29
விவசாய ரசாயனம், விவசாய விஞ்ஞானம் 51, 151
விவிசில்லின் (Vivicillin) 68
விவிலியக் கதை 35
வெங்கடராமன், டி. எஸ். விஞ்ஞானி 58
வெடி மருந்து (Gunpowder) 90
வெர்னலைசேஷன் (Vernalisation) 58
வேளாண்மை 50
வைட்டமின் 104—107
வைத்திய சாத்திரம், வைத்திய விஞ்ஞானம் 11, 151
ஜர்மனி 25 ..., 53, 54
ஜவ

இந்நூல் எழுதத் துணையாயிருந்த புத்தகங்கள், சஞ்சிகைகள் முதலியவைகளிற் சில.

1. The Social Function of Science. J. D. Bernal.
2. Science for the Citizen. Lancelot Hogben
3. Discovery. R. A Gregory
4. Science and the New Civilisation. Millikan.
5. Science, Religion and the Future. Charles E. Raven.
6. Young Chemists and Great Discoveries. James Kendall.
7. This Changing World. J. R. M. Brumwell.
8. The Changing Universe. B, B. C. Talks.
9. The Mysterious Universe. Sir. James Jeans.
10. The Progress of Science. J. G. Crowther.
11. The Road to Modern Science. H. A. Reason.
12. Science Through the Ages. M. Lansing.
13. Footprints on the Sands of time. F, G. Pearce.
14. Science in Industry A. M. Low.
15. Scientifie Education and Research in Relation to National Welfare (Government of India Publication).
16. Your Food. M. R. Masani.
17. Food. Robert McCarrison.
18. Economic Aspects of the Problem of Nutrition in India. Dr. W. R. Aykroyd.
19. Food Planning for Four-Hundred Millions. Dr. Radhakumud Mukerji.
20. Agricultural Testament. Albert Howard.
21. Soviet Science. J. Crowther.
22. Soriet Science. A. E. Fersman.
23. பௌதிக நூல். ஆர். கே. விசுவனாதன்.
24. நவீன அசேதன ரசாயனம். அனந்த வைத்தியனாதன்.
25. தாவர நூல். டி. எஸ். ராகவன்.
26. உணவும் சுக வாழ்வும். காப்டன் சேஷாத்ரிநாதன்.
27. காய்கறித்தோட்டம். மு. அருணாசலம்.
28. மின்சாரத்தின் விந்தை. பெ.நா. அப்புஸ்வாமி.
29. வானொலியும் ஒளி பரப்பும் பெ. நா. அப்புஸ்வாமி.

JOURNALS AND CYCLOPEDIAS

1. Science and Culture, Calcutta
2. Journal of Scientific and Industrial Research, Delhi.
3. Indian Farming, Delhi.
4. Endeavour.
5. Hygeia.
6. Hindusthan Standard—Sunday Magazin Section
7. The New Educator Cyclopedia.
8. Chambers's Technical Dictionary

CONNEMARA PUBLIC LIBRARY
15 JUN 1948
MADRAS

பொருளடக்கம்

முன்னுரை

துணை நூல்கள்

1. வருங்கால சமூகம் ... 1
2. விஞ்ஞானத்தின் பல கிளைகள் ... 5
3. விஞ்ஞானத்தின் வரலாறு ... 18
4. விஞ்ஞானமும் அறிவுப்பெருக்கும் ... 29
5. விஞ்ஞானமும் தொழிற் பெருக்கமும் ... 39
6. விஞ்ஞானமும் வேளாண்மையும் ... 50
7. விஞ்ஞானமும் வைத்தியமும் ... 59
8. விஞ்ஞானமும் உயிரின் இயலும் ... 70
9. விஞ்ஞானமும் சமூக இயலும் ... 80
10. விஞ்ஞானமும் யுத்தமும் ... 89
11. விஞ்ஞானமும் உணவும் ... 100
12. விஞ்ஞானமும் சமயமும் ... 113
13. விஞ்ஞானமும் கல்வியும் ... 120
14. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியும் திட்டமும் ... 130
15. விஞ்ஞானமும் சமூக மாறுதல்களும் ... 138
16. சோவியத் ருஷியாவில் விஞ்ஞானம் ... 144
17. அனுபந்தம். சுதந்திர இந்தியாவில் விஞ்ஞானம். பண்டித ஜவஹர்லால் நேரு உரை ... 152

CONNEMARA PUBLIC LIBRARY
15 JUN 1948
MADRAS

1 வருங்கால சமூகம்

இன்று விஞ்ஞானமானது இயற்கையின் உண்மையை அறிவுறுத்தும் சுத்த சாத்திரமாக மட்டுமில்லை; அது மக்கள் தம் வாழ்க்கையில் பிரயோகிப்பதற்குரியதொரு சக்தியாயும் விளங்குகிறது. இன்று அது சாதாரண மக்களின் தினசரி வாழ்க்கையிலும் ஊடுருவிச் செல்வாக்கும் ஆதிக்கமும் பெற்று வருகின்றது. காலம் செல்லச் செல்ல இச்செல்வாக்கும் ஆதிக்கமும் மேன்மேலும் பெருகுமேயொழிய குறையப் போவதில்லை என்பது உறுதி. ஏற்கெனவே உருமாறிவரும் மானிட சமூகத்தில், மேலும் பல மாறுதல்கள் ஏற்பட விருக்கின்றன. சமூக வாழ்க்கை சிக்கலடைந்து வருவதால், இவ் விஞ்ஞான நாகரிகம் நிலைத்து மேலும் வளர்ச்சியடையும் பொருட்டு இம்மாறுதல்கள் விரைவில் ஏற்பட்டாக வேண்டும். இவற்றுள் இரண்டு மட்டும் இங்கே குறிப்பிடலாம். முதலாவது, நமது தினசரி வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாதனவாகி விட்ட சக்தியுற்பத்தி நிலயங்கள், மின்சார விளக்கும் வண்டியும், டெலிபோன், ரேடியோ முதலியவற்றைத் திறம்பட நடத்தும் தொழில் நிபுணர்கள் நமக்குப் பெருவாரியாக வேண்டுமாதலால், அவர்களை ஆயத்தப்படுத்த வேண்டும். அவர்களின் உதவியின்றி இந் நவீன வாழ்க்கை நடைபெற முடியாது. நாட்டிற்குச் செல்வமும் ஆக்கமும் அளிக்கும் பெருந்தொழில்களையுடைய சமூகத்தில் நிபுணர்களின் அபிப்பிராயமும் உதவியும் மேலோங்கி நிற்கும். ஜனநாயக முறையில் நடைபெறும் அரசாங்கங்களிலும், பெரும்பாலும் அவர்களின் ஆட்சியே நடக்கும். இரண்டாவதாக, ரேடியோ, டெலிபோன், ஆகாய விமானம் ஆகியவை உலகைப் பிணைத்து வருவதாலும், அதன் பயனாக, மானிட சமூகம் மேன்மேலும் ஒருமைப்பட்டு வருவதாலும், ஒழுங்கும் ஒருமையுங் கொண்டதொரு சர்வதேச ஸ்தாபனம் ஏற்படுவது இன்றியமையாததாகும்.

ஒரு நாட்டிலுள்ள ஒரு சாராரின் தீவிரக் கொள்கைகள் தொலைவில் உள்ள பிறிதொரு நாட்டினரைப் பாதிப்பதைப் பிரத்யட்சமாகக் காண்கிறோம். இனி வரும் உலகில், அவை போன்றவை மேன்மேலும் பாதிக்கும். இன்றுள்ள நிலையிலும் உலக நாடுகள் பொருளாதார விஷயங்களில் ஒன்றோடொன்று நெருங்கிய சம்பந்த முடையனவாக வுள்ளன. வருங்காலத்தில் இத்தொடர்புகள் மேன்மேலும் வலுவடையும். அப்போது, உலகின் எப் பகுதியிலேனும் உலக நாடுகளின் கூட்டுறவுக்குப் பாதகமான கிளர்ச்சி நடைபெற்றால், உலகின் பொருளாதார அமைதி சீர்குலையும். உதாரணமாக, இம் மகா யுத்தத்திற்குப் பின்னும், இந்தியாவுக்கும் பிரிட்டனுக்கு முள்ள ராஜீய உறவுகள் சீர்படவில்லையானால், இந்திய மக்கள் பிரிட்டிஷ் சரக்குகளை அடியோடு பகிஷ்கரிப்பதென ஒரு பிரம்மாண்டமான இயக்கத்தை ஆரம்பிக்கக் கூடும். அதனால், ஏற்றுமதி வியாபாரத்தை நம்பியுள்ள பிரிட்டனில் ஆலைகள் பல மூடவேண்டி வரும். ஈரானில் எண்ணெய் வசதிகளைப் பெற அன்னிய நாடுகள் போட்டியிட்டு வருவதால், ஈரானின் சுயேச்சைக்கே ஆபத்து நேரிடுவதைப் பிரத்யட்சமாகக் கண்டுள்ளோம். சர்வதேச விஷயங்களில் ஒழுங்கையும் ஒருமையையும் நிலைநிறுத்தக்கூடிய ஒரு ஸ்தாபன மில்லாததால் இச்சங்கடங்கள் விளைகின்றன. மேன்மேலும் வளர்ச்சியுற்றுவரும் இவ்விஞ்ஞான நாகரீகம் நிலைக்கவேண்டுமானால், இப்போது நடைபெறுவதைப் போன்ற மகாயுத்தங்கள் மீண்டும் தலைகாட்டா திருக்கவேண்டுமானால், உலக நாடுகளுக்கிடையே போட்டியும் பகைமையும் வளர்வதைத் தடுத்து, எல்லா விவகாரங்களையும் ஒழுங்கு படுத்திச் சமரசப்படுத்தவல்லதொரு வலுவான சர்வதேச அரசாங்கம் ஏற்படுவது இன்றியமையாததாகும்.

மேலே சொன்ன இவ்விருவித மாறுதல்களினாலும் தனி மனிதனின் சுதந்திரம் ஒரு பக்கமும், நாட்டின் சுயேச்சை மற்றொரு பக்கமும் குறைவுபடலாம். ஆனால், மானிட நாகரீகத்தைக் காப்பாற்ற மக்களினம் இத் தியாகங்களுக்கு உட்பட்டாக வேண்டும். இதனால் மக்களினம் பெரிதும் பயனடையும் என்பதில் ஐயமே யில்லை. மக்களின் வாழ்க்கையில் இன்பம் பெருகும்; நோய்கள் குறைந்து ஆயுள் காலம் நீடிக்கும். இன்று மக்கள் உழைப்பினின்று வரும் உற்பத்தி குறைவாக இருப்பதால், சிறுபான்மையோரே வாழ்க்கையில் சுகப்படுகின்றனர். விஞ்ஞான அபிவிருத்தியின் பயனாக உலகில் உற்பத்தி ஒழுங்காக அதிகரிக்குமானால், ஒரு தலைமுறைக்குள் ஒவ்வொரு மனிதனும் சிலமணி நேர உழைப்பின் பயனாகத் தன் வாழ்க்கைக்குரிய சௌகரியங்கள், தேவைகள் யாவற்றையும் பெறுவான். விஞ்ஞான அறிவைச் சரியாகப் பயன்படுத்தினால்

மனிதன் யுத்தம், வறுமை என்னும் பீதிகளினின்று முற்றிலும் விடுதலை யடையலாம். ஆனால், முதலில் உலகில் சர்வதேச அரசாங்கமென்று ஏற்படவேண்டும். பல தடங்கல்களிடையேயும் உலகம் இந்நிலையை நோக்கிச் சென்றுகொண்டிருக்கிறது என்பதில் ஐயமேயில்லை.

இவை யாவும் கைகூடினாலும், இன்று மக்களின் வாழ்க்கையைப் பீடிக்கும் யுத்தம், அழிவு, வறுமை, நோய் ஆகியவை அகற்றப்பட்டாலும், மக்களின் வாழ்க்கை மேம்பட்டு விடுமா? விஞ்ஞான நாகரீகம் வாழ்க்கையில் லௌகிக சௌகரியங்கள் யாவற்றையும் அளிக்கலாம். ஆனால், இவற்றைத் தவிர வேறு இன்பம் இல்லையா? அன்பு, அழகு, ஆத்மீக வாழ்க்கை, தன்னலத்தியாகம் ஆகிய உயரிய நலன்கள் இல்லையா? விஞ்ஞானமயமாகும் சமூகத்தில் இவற்றிற்கும் இடமிருக்க வேண்டும். மக்கள் தன்னல விருப்பங்களைக் கட்டுப்படுத்திப் பண்படுதற்குரிய கல்வி பெறவேண்டும். விஞ்ஞானம் அளிக்கும் ஆற்றல்களை அறிவும் அறமும் பொருந்தப் பயன்படுத்த மனிதன் பயிற்சிபெற வேண்டும். உலக விவகாரங்களை நடத்துவோர் அகந்தை யொழிந்தவர்களாயும் பண்பட்ட உள்ளமுடையவராயுமிருத்தல் வேண்டும். அப்பொழுதே, விஞ்ஞானம் மனிதனின் எசமானனாயிராமல் சேவகனாக ஊழியஞ் செய்யும்.

நாம் மட்டும் தனித்து நிற்கமுடியுமா?

இவ்வருங்கால விஞ்ஞான நாகரிகத்தில் இந்திய மக்களாகிய நம்முடைய பங்கென்ன? நாம் விரும்பினாலும் விரும்பாவிடினும் விஞ்ஞான சாத்திரங்கள் நம்மிடையேயும் பரவி வருகின்றன. விஞ்ஞானம் அளிக்கும் சக்திகளும் நமது வாழ்க்கையில் பிரயோகிக்கப்பட்டுவருகின்றன. இம்மகா யுத்தத்திற்குப்பின் இந்நாட்டிலும் பல விஞ்ஞான அற்புதங்களைக் காண்போம். உலகமெல்லாம் விஞ்ஞானமயமாகி வரும்போது நாம் மட்டும் அதன் ஆதிக்கத்தினின்று தப்ப முடியாது. நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள நாகரிகத்தைப் புறக்கணித்துப் பழங்கால நாகரிகத்தைத் தேடிச்செல்ல முடியாது. பழங்கால நாகரிகத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு அதன்மீது இப்புது நாகரிகத்தையும் அமைத்துப் பொருந்தச் செய்வதே நமது தனி வழியாகும். விஞ்ஞான நாகரிகம் சட நாகரிகமாக இருக்கவேண்டிய அவசியமேயில்லை. அதையும் சரியானபடிப் பயன்படுத்தி, நம்முடைய ஆத்மீகச் செல்வங்களுக்கு அனுசரணையாக இருக்கச் செய்து விடலாம். இந்நோக்கு கொண்டு விஞ்ஞான சாத்திரங்களையும், அவற்றின் வரலாற்றையும், அவற்றின் விளைவுகளையும்,

அவற்றின் நற்பிரயோகங்களையும் துஷ்பிரயோகங்களையும் நாம் அனைவரும் அறிந்து கொள்வது இன்றியமையாததாகும். இவ் வழியில் பொதுமக்களுக்குச் சிறிது சுவை யூட்டவே இங்கே முயற்சி செய்யப்படுகிறது.

2 விஞ்ஞானத்தின் பல கிளைகள்

விஞ்ஞானம் என்றால் என்ன?

உலக இயற்கையில் பொருள்கள் பல உள்ளன; நிகழ்ச்சிகள் பல நடக்கின்றன. ஆதிகாலந்தொட்டு மக்களில் அறிவுடையோர் இவற்றைக் கூர்ந்து நோக்கியும் இப் பல்வேறு உண்மைகளை முறையாகப் பதிவு செய்தும், வகைப் படுத்தியும், இவற்றின் பரஸ்பரத் தொடர்புகளை ஆராய்ந்தும், இவற்றிற்கு அடிப்படையான பொது உண்மைகளைக் குறித்து அனுமானங்கள் செய்து விதிகளை வெளியிட்டும் வந்திருக்கின்றனர். இவை யாவற்றையும் பற்றிய திடமான அறிவே விஞ்ஞானமாகும். இங்ஙனம் அறிந்து இவ்வறிவை வெளியிடுவோரே விஞ்ஞானிகளாவர்.

விஞ்ஞானி யொருவன் ஒரு விஷயமாகத் தன் ஆராய்ச்சியில் கண்டு தெளிந்த முடிவே, இதர விஞ்ஞானிகள் தம் ஆராய்ச்சியில் கண்டு தெளிந்த முடிவாகவும் இருக்குமானால், அதுவே பொது விஞ்ஞான விதியாக அனைவராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும். அவ்வித மில்லாவிடினும், விஞ்ஞானி யொருவன் ஆராய்ந்து வெளியிட்ட அனுமானத்தை இதர விஞ்ஞானிகள் சோதனைக் குட்படுத்தலாம். சோதனையில் அவ்வனுமானம் அல்லது விதி நின்றால், அதை அனைவரும் ஏற்றுக்கொள்வர். சோதனையில் தவறினால், அது ஒதுக்கப்பட்டு மற்றொன்று அனுமானிக்கப்படும். அது பின்னர் சோதனைக் குட்படலாம். இங்ஙனமாகச் சோதனைகளுக் குட்பட்டு இறுதியில் ஒரு விதி நின்றாலும், பின்னர், புதுப்புது ஆராய்ச்சிகளின் பயனாகப் புது உண்மைகள் தோன்றும்போது அவ் விதி ஆட்டங் கொடுக்ப்ப அப்போது அவ் விதி சிறிது மாறுபாட்டையும். இங்ஙன பல விஷயங்களைப் பற்றிய கொள்கைகள், விதிகள், அல்லது

சித்தாந்தங்கள் மாறுபடினும், விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி வெளியிட்டுள்ள பல்வேறு மூல உண்மைகள் என்றும் நிரந்தரமாக நிற்கும்.

விஞ்ஞானம் இவ்வண்ணமாக வளர்ச்சியடைந்து கொண்டே வருவதால், அது என்றென்றும் திட்டமாக வரையறுக்கப்பட்டதொரு சாத்திரமாக இருக்க முடியாது. விஞ்ஞானம் எதையும் இறுதியாக முடிவு கட்டிவிட முடியாது. ஏனெனில், புலனறிவின் உதவி கொண்டே ஆராயும் விஞ்ஞானிக்கு எட்டாத மர்மங்கள் பல இயற்கையில் உள்ளன. இயற்கையின் கருணையினால் இம் மர்மங்களிற் சில அவ்வப்போது விஞ்ஞானிக்கு வெளிப்படுகின்றன. அப்போது, ஒரு விஷயத்தைப் பற்றிய கருத்து அடியோடு மாறவேண்டி வரும். உதாரணமாக, விஞ்ஞானிகள் வெகு காலமாக, சடப் பொருள் அழிவற்ற ஒரு தனிப் பொருள் என்றும், அது சக்தியினின்று முற்றிலும் வேறுபட்டதென்றும் கூறி வந்தனர். பின்னர் மின்சார ஆராய்ச்சியிலிருந்து இக் கொள்கை கைவிடப்பட்டது. ரேடியம் எனப்படும் புது உலோகம் மின்சாரமயமான சின்னஞ் சிறு திவலைகளை எறிவது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. சடத்தை முதலில் அணுக்களாகப் பிரித்தனர். பின்னர் மின்னணுக்களைக் கண்டனர். இறுதியில் அவைகளைப் பிரிக்கையில், அவை அலைகளாகவும் ரேடியேஷன்களாகவும் கரைந்தன. இப்போது, விஞ்ஞானிகள் யாவும் ஓரே மகாசத்தியின் பரிணாமங்கள் எனக் கண்டு பிரபஞ்சத்தின் ஒருமையை நிலை நாட்டியுள்ளனர்.

பலவகைச் சாத்திரங்கள்

இங்ஙனமாக வளர்ச்சியடைந்து வரும் விஞ்ஞான அறிவு ஆதியில் உலக வாழ்வினின்று ஒதுங்கி, யாதொரு பிரதிபலனையும் கருதாமல் ஆராய்ச்சி யொன்றிலேயே அமிழ்ந்திருந்த விஞ்ஞானிகளாலேயே நடத்தப்பட்டு வந்தது. அவற்றை வாழ்க்கையில் பயன்படுத்த அவர்கள் கருதவே யில்லை. பின்னர், தொழில் முதலாளிகள் விஞ்ஞானிகள் கண்டு பிடித்த உண்மைகளைப் பயன்படுத்தி, லாபம் சம்பாதிக்க முயன்றனர். அன்றியும், அவை பல தொழில்கள், பிரச்னைகளில் பிரயோகிக்கப்பட்டுத் தனி விஞ்ஞான சாத்திரங்களாகப் பிரிந்துள்ளன. இன்று விஞ்ஞான சாத்திரம் எண்ணற்ற பிரிவுகள் கொண்டதாகத் திகழ்கின்றது. பூத நூல், ரசாயன நூல், வான நூல், உயிர் நூல், உடற் கூற்று நூல், மனோதத்துவ நூல், தாவர நூல், விலங்கு நூல், உலோக நூல், பொருளாதார நூல், பூமி நூல், வாயு நூல், சுகாதார நூல், என்றெல்லாம் பல விஞ்ஞான

நூல்கள் பல விஷயங்களைப் பற்றி அறிவுறுத்துகின்றன. இவற்றுள் சிலவற்றைப் பற்றிச் சிறிது அறிந்து கொள்வோம்.

விஞ்ஞான சாத்திரத்தை மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். சடப் பொருள்களின் இயல்புகளை ஆராய்ந்து கூறும் சாத்திரம் ஒரு பகுதி. அதைப் பௌதிக சாத்திர மென்றும் ரசாயன சாத்திர மென்றும் இருவகைப் படுத்துவர். ஒரு பொருள் ஏதேனு மொரு மாறுதலடையலாம். ஆனல், அதன் மூல இயல்பு மட்டும் மாருதிருக்குமானல் அதைப் பற்றிய எல்லா விஷயங்களும் பௌதிக சாஸ்திரத்தினுள் அடங்கும். ஆனல், அம் மாறுதல்களினல் மூல இயல்பே மாறி, அது வேறு பொருளாய் விடுமானல் அவ் விஷயங்களைப் பற்றிய அறிவு அல்லது சாத்திரத்தை ரசாயனம் என்பர். ஒரு உதாரணம் எடுத்துக் கொள்வோம். தண்ணீரைக் கொதிக்க வைக்கிறோம். அது ஆவியாக மாறுகின்றது. ஆயினும், ஆவியும் தண்ணீரே. அதைக் குளிர வைத்து சுருங்கிச் செறிய வைத்தால் மீண்டும் தண்ணீராய் விடும். அதன் மூலாம்சத்தில் மாறுதலேற்படவில்லை. இவ் விஷயங்கள் பூத சாத்திரத்தைச் சார்ந்தன, ஆனல், தண்ணீரின் ஒரு துளி அதன் மூலாம்சங்களாகப் பிரிக்கப்படுமானல், அதாவது, ஆக்ஸிஜன் ஹைட்ரோஜன் என்னும் இரண்டு அம்சங்களாகப் பிரிக்கப் படுமானல், இவ்விரண்டில் எதுவும் நீராகாது. இது ரசாயன மாறுதல், ரசாயன சாத்திரத்தைப் பற்றியது.

பௌதிக சாத்திரமும் ரசாயன சாத்திரமுமே, சாதாரணமாக, விஞ்ஞான சாத்திர மென வழங்குகின்றன. ஆயினும் இவை விஞ்ஞானத்தின் ஒரு பகுதியேயாகும். மனித இனத்தைத் தவிர தாவரம், விலங்கினம் முதலிய உயிரினங்களைப் பற்றிய சாத்திரம் விஞ்ஞானத்தின் மற்றொரு பகுதியாகும். மனிதனுடைய உடலமைப்பு, உடல் இயக்கம், அவற்றுடன் நெருங்கிய தொடர்புடைய உயிர் இயக்க சாத்திரம், மனோ தத்துவ சாத்திரம், இதிகாசம், சரிததிரம், பொருளாதாரம், ராஜரீகம், ஜனசமூக சாத்திரம் முதலிய துறைகள் மூன்றும் பகுதியாகும்.

மக்களினத்தைக் குறித்த சாத்திரங்களுள், மானிட ஜாதிகளின் தோற்றம், வளர்ச்சி, பரவிய இடங்கள் இவைகளைப் பற்றி ஆராய்வது எத்னலஜி என்னும் சாத்திரம். மக்களினத்தின் பாரம்பரிய குணங்களையும் நற்பிறப்பை வளர்க்கக்கூடிய வழிகளையும் ஆராய்வது யூஜனிக்ஸ் என்னும் சாத்திரம். மக்கட் கூட்டத்தையும், பல்வேறு இனங்களையும், தோற்றம், நிறம், மண்டை முதலியவற்றில் காணப்படும் வித்தியாசங்களால் ஏற்படும் பிரிவுகளையும் ஆராய்வது அந்திரோபாலஜி என்னும் சாத்திரம். மக்களின் உடல் நலம், சௌகரியம் இவற்

றிற்கு அனுகூலமான புற நிலைகளை உண்டுபண்ணி, நிலைநிறுத்து வதற்குரிய நூல் சுகாதார நூலாகும்.

இங்ஙனமாக, விஞ்ஞானிகள் விஞ்ஞான முறைகளைக் கையாண்டு மானிட வாழ்க்கைக் குரிய பல விஷயங்களை ஆராய்ந்து, சாத்திரங்கள் வகுத்துள்ளனர். இச் சாத்திரங்கள் எங்ஙனம் தோன்றி உருப் பெற்றன என்பதைப் பற்றி ஒரு சிறிது காண்போம்.

வான சாத்திரம்

மனிதன் தன்னைச் சுற்றுமுள்ள அற்புதச் சிருஷ்டியின் ரகசியங்களை அறிய ஆவல் கொண்டு அவற்றைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளில் இறங்கியதிலிருந்தே பலவகைச் சாத்திரங்கள் தோன்றலாயின. நீல வானில் காணும் எண்ணற்ற கோளங்கள், நட்சத்திரங்கள் ஆகியவற்றின் வடிவம், அளவு, இயக்கம், பரஸ்பரத் தொடர்புகள் இவற்றைப்பற்றிய ஆராய்ச்சிகளி னின்றே வான சாத்திரம் தோன்றலாயிற்று. வான வீதியில் சஞ்சரிக்கும் இவை வெகு வேகமாகச் சுழலுகின்றனவாயினும், எங்ஙனம் தத்தம் கிரகமார்க்கம் அல்லது மண்டலங்களுக்குள் ளேயே யாதொரு பிறழ்ச்சியுமின்றி செல்கின்றன என்பதைப் பற்றி வான சாத்திரிகள் நமக்கு அற்புதக் கதைபோலக் கூறு கின்றனர். சூரிய சந்திர கிரகணங்கள், சூரிய சந்திர ஆகர் ஷனங்களின் பயனாக வரும் பருவ மாறுதல்கள், கடலின் ஏற்ற மும் வற்றமும், விண் வீழ் கொள்ளிகள், தூமதாரைகள் வால் நட்சத்திரங்கள், ஆகாச கங்கை முதலிய வானில் தோன்றும் பல அற்புதங்களை விளக்குகின்றனர். இவற்றினின்றே வான சாத்திரம் தோன்றுகின்றது.

ரசாயன சாத்திரம்

நாம் சுவாசிக்கும் காற்றிலும், குடிக்கும் தண்ணீரிலும் உள்ளன யாவை? பூமியின் கடினமான மேற் பரப்பிற்குள் யாது உள்ளது? தாவரங்கள் அழகான பசுமையுடன் தோன் றுவதற்குரிய குளோரோபைல் அல்லது செடிப் பச்சையின் மர்மமென்ன? தனி மூலங்கள் ஒன்றோடொன்று சேருவதால் மூல இயல்புகளே மாறி வேறு பொருளாவதெங்ஙனம்? சாதா ரண உலோகங்களை உயரிய உலோகங்களாக்குவது எங்ஙனம்? —இவை போன்ற ஆராய்ச்சிகளினின்றே ரசாயன சாத்திரம் எழுகின்றது.

பௌதிக சாத்திரம்

சடப் பொருளின் இயல்பு, சடப் பொருளின் சிருஷ்டியும் அதன் விபாகமும், முதலிய விஷயங்களைப்பற்றிய ஆராய்ச்சியினின்று வருவது பௌதிக சாத்திரம். உலகில் காணும் சடப் பொருளைப் பல வடிவங்களில் மாற்றி யமைக்கலாமே யொழிய புதியதொரு சடப்பொருளை சிருஷ்டிக்கவோ, ஒரு பொருளை அடியோடு அழித்து விடவோ முடியாதென்பதை விஞ்ஞானிகள் விளக்கியுள்ளனர். ஒவ்வொரு பொருளும் குறித்த அளவும் எடையும் கொண்ட நுண்ணிய தனி அணுக்களின் சேர்க்கையாலேயே உண்டாகின்றன எனவும் தெளிவாகக் காட்டியுள்ளனர். இவ்வாராய்ச்சியின் பயனாகவே சடப்பொருளில் அமைந்துள்ள எலெக்ட்ரோன், ப்ரோட்டோன் முதலிய நுண்பொருள்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இயற்கையில் தொழிற்படும் சக்திகளின காரண காரியங்கள், தொடர்புகள், உதாரணமாக, ஒளி, ஒலி, வெப்பம், காந்தம், மின்சாரம் முதலியவற்றின் காரண காரியங்கள், தொடர்புகள், இவை பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் சலன முறைகளிலும் போக்குவரத்து சாதனங்களிலும் புரட்சிகரமான மாறுதல்களை உண்டுபண்ணியுள்ளன. இவ்வாராய்ச்சிகளின் பயனாக எழுந்ததே பூத பௌதிக சாத்திரம்.

தரை சாத்திரம்

மலைகள் எங்ஙனம் உற்பத்தியாயின? ஆறுகள் எங்ஙனம் உற்பத்தியாகிப் பாய்ந்து உலகப் பரப்பில் நான்கில் மூன்று பாகங்கொண்ட கடலில் விழுகின்றன? பூமிக்குள்ளிருக்கும் கணக்கற்ற உலோகங்களின் வகைகள், அளவற்ற நிலக்கரி, எண்ணெய்கள் இவற்றின் இயல்புகள் யாவை? நாம் வசிக்கும் இப்பூமியின் வயதென்ன? இது விஷயமான ஆராய்ச்சியில் பழைய கற்பாறைகளும் **பாசில்ஸ்** எனப்படும் கல்மாறிகளும் கூறும் அற்புதக் கதைகள் என்ன?—இவையாவும் ஜியாலஜி எனப்படும் தரை சாத்திரத்தினுள் அடங்கும். விஞ்ஞானிகள் இவற்றைப்பற்றிய புதுப்புது விஷயங்களை நமக்கு நாள்தோறும் அறிவித்து வருகின்றனர்.

தாவர சாத்திரம்

பூமியில் மேற்பரப்பில் வளரும் புற்பூண்டுகள், சின்னஞ் சிறு செடிகள், கொடிகள் முதல் ஆலமரம் வரையிலுமுள்ள எல்லாவிதமான தாவரங்கள், பயிர்களைப்பற்றி விஞ்ஞானிகள்

பலகாலமாகச் செய்துவரும் ஆராய்ச்சிகளின் பயனே தாவர சாத்திரம். தாவர சாத்திரம், செடி மரங்களைப் பலவகை இனங்களாகப் பாகுபாடு செய்து, அவற்றின் உடல் கூறு, அமைப்பு, வளர்ச்சி முறை, இனப் பெருக்கம் ஆகிய விஷயங்களைப்பற்றி விளக்கம் செய்கின்றது. மக்கள் வாழும் இடங்களில் எல்லாம் செடிகள் இருந்து வருவதால், அவைபால் அவர்கள் கருத்து செலுத்திவருவது இயல்பேயாகும். மக்களின் யாதொரு உதவியுமின்றி அவை இயற்கையாக வளர்ந்து வந்தைக் கண்ட ஆதி மனிதன், குன்றுகள், கற்பாறைகள் மேகங்கள் ஆகிய இயற்கைப் பொருள்களைப் போலவே அவற்றையும் பாவித்து வந்தான். ஆயினும், அவை பலன் அளித்தன. மனிதன் அவை அளித்த பழங்களைத் தின்றான். மெல்ல மெல்ல பழங்கள் அளித்த மரங்களைப் பற்றிச் சிந்தனை செய்யலானான். ஆதியில் மிருகங்களை வேட்டையாடியும், பின்னர் ஆடுமாடுகளை வளர்த்தும் வாழ்ந்து வந்தவன், நாகரிக மடைந்தபோது நிலத்தை உழுது பயிரிட வாரம்பித்தான். பயிர்களின் வளர்ச்சி பற்றிய பல விஷயங்களில் அக்கறை யேற்பட்டது. சில மரங்கள் இலையுதிர்காலத்தில் இலைகளை உதிர்த்தன; வசந்தத்தில் யாவும் புத்துயிர் பெற்று புதித்தளிர்களுடன் பசுமை பூண்டன. சில பழங்கள் இன்றி வெறும் பூக்களையே அளித்தன. சில சின்னஞ் சிறு பூக்கள் கொண்டனவாயினும், பெரும் பழங்கள் தந்தன. பலவகை மரங்கள் பல விதமாகப் பயன் பட்டன. சில செடிகளின் தண்டுகளைத் தின்னலாம். சிலவற்றின் கிழங்குகளை உண்ணலாம். மற்றும் சிலவற்றின் இலைகளை மருந்தாக உட்கொள்ளலாம். இவை யாவற்றையும் மனிதன் அறியலானான். மூலிகைகளைக் கொண்டு பிணிகளைப் போக்கிக் கொள்ளலாம் என்று அறிந்ததும், தாவரங்களைப்பற்றி மேலும் ஆராய்ச்சிகள் செய்தான். கிறிஸ்தவ சகாப்தத்தில் முதல் நூற்றுண்டிலே மூத்த ப்ளினி என்பவர் மருந்து செய்வதற்குரிய ஆயிரம் செடிகளைப் பற்றி தெரிவித்துள்ளார். நம் மிந்தியாவில் மிகப் பழைய காலத்திலேயே தாவர சாத்திரம் சிறப்புடன் விளங்கியது. மனித வாழ்க்கைக்கே இன்றியமையாதனவான செடிகள், மரங்கள், பயிர்கள் பற்றிய நூலாராய்ச்சிகள் மேன்மேலும் பெருகலாயின.

விலங்கு சாத்திரம்

உலகின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் மலிந்துள்ள, சின்னஞ் சிறு கொசு. புழு, பூச்சி முதல், ஊர்வன, பறப்பன, நீரில் நீந்துவன, தரையில் நடப்பன ஆகிய மலைப்பாம்புகள், சிறுத்தை, புலி, சிங்கம், குதிரை, யானை, ஆடுமாடுகள் வரையில் உள்ள

பல்லினப் பிராணிகளின் வடிவம், அமைப்பு, பழக்க வழக்கங்கள் பாகுபாடுகள், சூழ்வுடன் அவை கொண்டுள்ள தொடர்புகள், இனப்பெருக்கம் ஆகிய யாவற்றையும் விலங்கு நூல் விவரிக்கிறது. மனிதனின் மூதாதை எனப்படும் வாலில்லாக் குரங்கு ஊராங்—உட்டாங்கு, சிம்பான்ஸ் ஆகியன பற்றிய ஆராய்ச்சியும், பலவகைப் பிராணிகளின் வரலாறுகளும் இதனுள் அடங்கும். மனிதன் தான் தோன்றிய காலத்திலிருந்து பலவகை விலங்குகளுடன் பலவகை தொடர்புகள் கொண்டுவந்திருப்பதை நாம் அறிவோம். அவ்விலங்குகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியிலும் பழையகாலந்தொட்டு ஈடுபட்டு வந்திருக்கிறான்.

உயிரியல் சாத்திரம்

நானாவித உயிர்களையும், உயிரின் இயல்பையும் பயாலஜி எனப்படும் உயிரியல் சாத்திரம் ஆராய்கின்றது. விலங்கு நூலும தாவரநூலும் இச் சாத்திரத்தினுள்ளடங்குவன. விஞ்ஞானிகள், ஓரே உயிரணுவுடைய செடிவர்க்கங்களையும், பிராணி வர்க்கங்களையும் பூதக் கண்ணாடியின் உதவி கொண்டு ஆராய்வர். பின்னர், சிக்கலான அமைப்புக்களையுடைய செடி, பிராணிவர்க்கங்களையும் ஆராய்ந்து, இவ்விரண்டு வகைகளுக்குமுடைய தொடர்புகளை ஆராய்வர். உயிருள்ள பொருள்களுக்கும் உயிரற்ற பொருள்களுக்குமுள்ள வித்தியாசங்களைக் காட்டி, ஒன்றை மற்றொன்றினின்று பிரிப்பதற்குரிய விதிகளை நிர்ணயிப்பர். உயிர் என்பது உண்மையாக என்ன என்பதையும், மனிதனுக்கும் இவ்வுலக முழுமைக்கும் உள்ள தொடர்புகள் என்ன என்பதையும் விளக்குவதே உயிர்நூலின் பிரதான நோக்கம். இதுகாறும் பூத பௌதிக சாஸ்திரங்களையும் ரசாயனப் பொருள்களையும் மட்டுமே விஷேசமாக ஆராய்ந்து வந்த விஞ்ஞானிகள், கொஞ்ச காலமாக உயிரியலின் முக்கியத்தை உணர்ந்து இத்துறையில் மானிட வாழ்க்கையைப் பெரிதும் பாதிக்கும் உண்மைகளை ஆராய்ந்து வருகின்றனர்

வைத்திய சாத்திரம்

உயிரியல், உடல் இயல் ஆகியவற்றுடன் நெருங்கிய சம்பந்தமுடையது வைத்திய சாத்திரம். இவ்வைத்திய சாத்திரத்தில், உடல் கூறு சாத்திரம் அங்கவமைப்புகள் பற்றிய சாத்திரம், ரண வைத்தியம், பக்டீரியா எனப்படும் நுண்ணிய கிருமிகள் பற்றிய சாத்திரம், பெண்ணினத்திற்குரிய நோய்கள் பற்றிய சாத்திரம் முதலியன அடங்கியுள்ளன. இவையாவும், சிவகையான மருந்துக்களையும், நுண்ணிய ஆயுதங்களையும்

கொண்டு பிணிகளைக் குணப்படுத்தும் வைத்தியர்கள் தம் ஆராய்ச்சி அனுபவங்களில் கண்டுபிடித்தனவாகும்.

மனவியல் சாத்திரங்கள்

விஞ்ஞானிகள் இவற்றுடன் திருப்தியடையாமல், கண்ணுக்குப் புலனாகாத மனோலோகத்தையும் ஆராய்கின்றனர். இவ்வாராய்ச்சிகளினின்று சைகாலஜி என்னும் மனநூல் உள்பட பலவித மனவியல் சாத்திரங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. சைகாலஜி என்பது சிந்தனை, செயல்களில் வெளிப்படும் மானிட இயற்கையைப் பற்றியதொரு சாத்திரமாகும். இத் துறையில் ஈடுபடும் விஞ்ஞானிகள் குழந்தை மனத்தை ஆராய்வர்; பல சோசதனைகள் செய்து உண்மை அறிவர். மக்களின் அறிவு வளர்ச்சியையும் ஆராய்வர். பரம்பரை இயல்புகளால் அறிவு எவ்வளவு தூரம் பாதிக்கப்படுகிறதென்பதையும ஆராய்வர். நவ நாகரிகம் வேகாமகப் பரவி வருவதன் காரணமாக ஆத்திரமும், வேகமும், பரபரப்பும், அமைதி யின்மையும் மக்களிடையே வெகுவாக இன்று காணப்படுகின்றன. இவற்றினால் மன நிலையில் பல பிரதிபலன்கள் ஏற்படுகின்றன. மன நூல் ஆராய்ச்சியாளர் இவற்றின் காரண காரியங்களை ஆராய்ந்து, தீமைகளை விலக்கத் தம யோசனைகளைக் கூறுகின்றனர். இந்நூலாராய்ச்சியாளர், மனிதனின் சுய ரூபம், தனித்தன்மை, உள்ள நெகிழ்ச்சி, இயற்கைக் குணம், மன உறுதி ஆகியன எங்ஙனம் வளர்ச்சியடைகின்றன என்பதைக் கவனமாக ஆராய்கின்றனர்.

சமூக இயல் சாத்திரம்

சமூகம் எந்த உண்மைகளின் மீது அமைக்கப் பட்டுள்ளனவோ அவற்றையும், இக்கால சமூகங்களின் வரலாறு, பாகுபாடு, அமைப்பு, நாகரிக வளர்ச்சி, பொருளாதாரம் ஆகிய விஷயங்களையும் புள்ளி விவரங்களின் உதவி கொண்டு இச் சாத்திரம் ஆராய்கிறது. அரசியலும், பொருளாதாரமும் இதனுள் அடங்கும்.

சுகாதார சாத்திரம்

மக்களின் உடல் நலத்திற்கும், சௌகரியமான வாழ்க்கைக்கும் அனுகூலமான புற நிலைமைகளை உண்டு பண்ணி நிலை நிறுத்துவதே சுகாதார சாத்திரத்தின் நோக்கமாகும். இது மருத்துவத்துடனும், இஞ்சினியரிங் எனப்படும் கட்டிட, இன

திர சாஸ்திரத்துடனும் தொடர்புடையது. அரசாங்கமும், முனிசிபாலிடிகளும் பொது நலன் கருதி வாழ்க்கைக்கு இன்றி யமையாத புற நிலைமைகள் விஷயமாகச் சட்ட திட்டங்கள் செய்கின்றன. இவ் விஷயங்களில் தேர்ச்சி பெற்றவர் மக்க ளுக்கு வழிகாட்டி இச் சட்ட திட்டங்களின்படி ஒழுக உதவு கின்றனர். மக்கள் ஆரோக்கியமாக இருப்பதற்கு சுத்தமான காற்றும், சூரிய வெளிச்சமும், சுத்தமான குடிநீரும் நகர வாசிகள் அனைவர்க்கும் கிடைக்க வேண்டும். மக்கள் நட மாடும் தெருக்கள் உடலுக்குக் கேடு விளைக்கும் கிருமிகள் வளர்வதற்கு இடங் கொடுக்கும் அசுத்தங்கள் யாது மின்றி சுத்தமாக வைக்கப்பட வேண்டும். தொத்து நோய்கள் பரவா திருக்க உரிய மருந்துகளை உடலுக்குள் ஊசி மூலம் ஏற்ற வேண்டும். அம்மை நோயைத் தடுக்க அம்மை குத்திக் கொள்ள வேண்டும். வீடுகள் சுகாதார வசதிகள் யாவும் பெற்றனவாக அமைக்கப்பட வேண்டும். பொது ஆரோக் கியத்திற் குரிய இவை யாவற்றையும் இச் சாத்திரம் விளக்கு கிறது. சுகாதார நிலையைச் சீர்ப்படுத்துவது இன்று அரசாங் கத்தின் பிரதான கடமைகளுள் ஒன்றாகும்.

உலோக சாத்திரங்கள்

தரை சாத்திரத்தைப் பற்றி முன்பு கூறியுள்ளோம். அத் துடன் தொடர்புடையன உலோக சாத்திரங்கள். மினராலஜி எனப்படும் உலோக சாத்திரம் உலோகத்தைப் பற்றிய எல்லா செய்திகளையும், உலோகத்தின் இயல்புகளையும் கூறுகிறது. உலோகக் கனிகளினின்று வெவ்வேறு மூலங்களைப் பிரித் தெடுக்க ரசாயன அறிவு இன்றியமையாததால், இச் சாத்திரம் ரசாயன சாத்திரத்துடனும் தொடர்புடைய தொன்றாகும். உலோகக் கட்டிகளிலிருந்து அசல் உலோகங்களைப் பிரித்தெடுப் பது பற்றி விளக்கமாகக் கூறுவது மெட்டலர்ஜி எனப்படும் உலோக சாத்திரமாகும். மெட்டலர்ஜி சாத்திரப்படி முதலில் உலோகக் கட்டிகளை உடைத்துத் தூளாக்கி அவற்றினின்று கந்தகத்தையும், ஆக்ஸைட் எனப்படும் தீயதையையும் பிரித் தெடுப்பர். உலோக முள்ள பகுதியைப் பின்னர் பன் முறை உருக்கிச் சுத்தஞ் செய்வர்.

வாயு சாத்திரம்

'மீடியோராலஜி' எனப்படும் வாயு நூல் பருவ நிலையை யும் சீதோஷ்ண நிலையையும் பற்றிய தொரு சாத்திரமாகும். சீதோஷ்ண பரிமாணத்தையும் பாரமானியின் அமுக்கத்தையும்

கொண்டு வரவிருக்கும் சீதோஷ்ண நிலையையும், புயல் காற்று மழை, பருவநிலை முதலியவற்றையும் முன்னெச்சரிக்கையாக இத்துறை விஞ்ஞானிகள் கூறுவர். இக் காலங்களில் தகுந்த கருவிகளைக் கொண்டு விஞ்ஞானிகள் வானநிலையை ஆராய்ந்து மக்களுக்கு முன்னெச்சரிக்கை செய்கின்றனர். ரேடியோ மூலம்அறிவிக்கப்படும் வான் நிலையச் செய்திகள், நடவு, உழவு, அறுப்பு முதலிய காரியங்களில் ஈடுபட்டுள்ள விவசாயிகளுக்குப் பேருதவி செய்கின்றன.

மக்களினச் சாத்திரங்கள்

இவை மக்கட்கூட்டத்தைப் பற்றிய சாத்திரங்களாகும். தோல், கண், தலைமயிர் இவற்றின் நிறம், முகம், மூக்கு இவற்றின் வடிவம் இவைபோன்ற உடலின் லட்சணங்களைப் பரிசீலனை செய்து விஞ்ஞானிகள் மனிதர்களைப் பல இனங்களாகப் பிரிப்பர். அன்றியும், மக்களிடையே மொழியும், சமூகப் பழக்க வழக்கங்களும், அரசும் எங்ஙனம் தோன்றி வளர்ச்சியுற்றன என்பதையும் இன வளர்ச்சியையும் ஆராய்வர். அவர்களின் இவ் ஆராய்ச்சிகளின் பயனாகவே மக்களினத்தைப்பற்றிய ஒரு சாத்திரம் எழுந்துள்ளது. இச் சாத்திரத்தை **அந்த்ரோபாலஜி** என்பர்.

எத்னாலஜி எனப்படும் சாத்திரம் அந்த்ரோபாலஜியின் ஒரு கிளையாகும். அது மானிடக் குடும்பத்தினுடையவும் மக்களின் பல்வேறு இனங்களுடையவும் தோற்றம், வளர்ச்சி ஆகிய விஷயங்களைப் பற்றியது.

எத்னாகிரபி என்னும் மற்றுமொரு சாத்திரம் உள்ளது. அது எத்னாலஜியின் ஒரு கிளையாகும். அது மானிட இனங்களை வர்ணித்து அவை இப்பூமியில் எவ்வெவ்விடங்களில் பரவியுள்ளன என்பதைச் சுட்டிககாட்டுகிறது. இக்காலத்தில் காணப்படும் இனங்களை ஆராய்திவலேயே அது விசேஷமாக ஆராய்ச்சி செய்கிறது. அமெரிக்கா கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பிறகே இச் சாத்திரம் எழுந்தது. விஞ்ஞான முறையில் நன்கு தேர்ந்த ஆராய்ச்சியாளர் மக்களினத்தில் காணும் ஒவ்வொரு கூட்டத்தினரையும் நன்கு வருணித்துள்ளனர்.

பலவிதக் கூட்டத்தினரையும் மக்களையும் ஒப்பு நோக்குவதன் மூலமாகவும் மானிட வளர்ச்சியில் பல பருவங்களில் காணும் தாரதம்மியங்களை நோக்குவதன் மூலமாகவும் பல முக்கியமான விஷயங்கள் புலப்படுகின்றன. ஆண் பெண் குழந்தைகளுக் குரிய ஆரம்பச் சடங்குகள், வேட்டையிலும் வேளாண்மையிலும் அனுசரிக்கப்படும

மாந்திரீகச் சடங்குகள், பொம்மைகள், ஓவியசிற்பக் கலைப் பொருள்களின் உற்பத்தி ஆகிய விஷயங்களில் பூமியின் பல பாகங்களிலும் வசிக்கும் மக்களிடையே ஒரே விதப் பழக்க வழக்கங்கள் காண்கின்றன. எத்னலஜி எனப்படும் சாத்திரத்தில் ஈடுபட்டுள்ள விஞ்ஞானிகள் இவை தோன்றிய வரலாற்றையும், சமூக வாழ்வில் இவற்றின் பயனாக ஏற்பட்ட விளைவுகளையும் நன்கு நமக்கு விளக்குகின்றனர்.

நற்பிறப்பு சாத்திரம்

இச் சாத்திரம் மானிட இனத்தின் ஜாதீய குண விசேஷங்களை அபிவிருத்தி செய்வதற் குரிய வழிமுறைகளை ஆராய்கின்றது. சர். பிரான்சிஸ் கால்டன் என்னும் பிரபல விஞ்ஞானியே இச் சாத்திரத்திற்கு அடிகோலியவராவர். நற்பிறப்பு என்னும் பொருள் கொண்ட யூஜெனிக்ஸ் என்னும் கிரேக்கச் சொல்லை இச் சாத்திரத்திற்கு வழங்கியவரும் அவரேயாவர். நற்பிறப்பு அல்லது யூஜெனிக்ஸ் இயக்கத்தை பிரசாரம் செய்வோர், உடல் நலம் வாய்ந்த பெற்றோர்களுக்குப் பிறக்கும் நலனை வலியுறுத்துகின்றனர். நற்பிறப்பின் பொருட்டு திருமணச் சட்டங்கள் சீர்திருத்தப்பட வேண்டி அவர்கள் பெரிதும் உழைத்து வருகின்றனர்.

பரம்பரைக் குணங்கள் பற்றிய விதிகள், ஒவ்வொரு குழந்தையினுடையவும் குண விசேஷங்கள், அதனதன் மூதாதையரிட மிருந்து பெறப்படுகின்றனவெனக் கூறுகின்றன. உயர்ந்த ஜாதி மிருகங்களைக் கொண்டு விஞ்ஞானிகள் செய்த சோதனைகளிலிருந்து, நற்குண விசேஷங்கள் சம்பூரணமாக வாய்க்கப் பெற்றவர்களைத் தவிர்த்து மற்றவர்களை ஒழித்து விட்டால் என்னென்ன பலன்கள் உண்டாகு மென்பது தெளிவாகிறது. ஆகவே, அரசாங்கமானது, உடல் மனம், ஒழுக்கம் ஆகிய விஷயங்களில் மிகவும் தகுதிவாய்ந்தவரை விலக்கி, மற்ற எவரும் திருமணம் செய்து கொள்ளவோ, இனத்தைப் பெருக்கவோ கூடாததைத் தடைபோட உரிமையும், அதிகாரமும் பெறுமானல், சில தலைமுறைகளுக்குள் மக்களினத்தில் பெரு மாறுதல்கள் உண்டாகக் காண்போம். ஆனல், இது சாத்தியமன்று; சாத்தியமாயினும் விரும்பத்தக்கதுமன்று. விஞ்ஞான சாத்திரம் மானிட இயல்புடன் தொடர்புற்றிருத்தல் அவசியம். மணம் செய்து கொள்வோரிடையே காதல் முக்கியமானதொரு அம்சம் என்பதை மறந்துவிடலாகாது. அக் காதல் முறை பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.

ஆயினும், மனக் கோளாறு உள்ளவர்களும், பரம்பரை பரம்பரையாகக் குற்றம் செய்யும் வகுப்பினரும் மணந்து

கொள்வதை அரசாங்கம் தடுக்கலாம். அங்ஙனம் செய்தால் சமூகம் அபிவிருத்தியடையும். முற்காலங்களில், பலவீனர்கள் வாழ்க்கைப் போராட்டத்தின் பயனாக ஒழிக்கப்பட்டனர். அறவுணர்ச்சி மேலிட்ட இக்காலங்களில் அவர்கள் ஆதரிக்கப்பட்டு வருவதால், அப்பலவீனர் தகுதியற்ற குழந்தைகளை உலகில் விட்டுச் செல்கின்றனர்.

யூஜெனிக்ஸ் சாத்திர முறைப்படி சமூகத்தில் சட்ட திட்டங்கள் ஏற்படுத்துவது கடினமான விஷயம். ஆயினும், அறிவாளிகளிடையே இக் கொள்கைகள் பரவினால் நல்ல பலன்கள் ஏற்படும் என்பதில் ஐயமில்லை. அமெரிக்காவில் சில மாகாணங்களில், பைத்தியக்காரர், மூர்ச்சை ரோகிகள், மனோபல மற்றவர் ஆகியோர் மணந்து கொள்வது சட்ட மூலம் தடுக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றும் சில மாகாணங்களில், மேலும் கடுமையான தடைகள் விதிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால், அவ்விதிகளை நிறைவேற்றி வைப்பது எவ்வளவு தூரம் சாத்திய மென்பது பற்றி ஏற்கெனவே ஐயங்கள் எழுந்துள்ளன.

வருங்கால உலகில் இச்சாத்திரம் மக்களின் மனத்தை மேன்மேலும் கவர்ந்து சமூகத்தில் பல மாறுதல்கள் ஏற்படச் செய்யுமென்றே தோன்றுகின்றது.

பிரயோக விஞ்ஞானம்

நாம் இதுகாறும் விஞ்ஞான சாத்திரத்தின் பல கிளைகளையும், உட்பிரிவுகளையும் சுருக்கமாக ஆராய்ந்தோம். இவையாவும், இவ்வுலகில் உயிருள்ளனவும் உயிரற்றனவுமான பல வகைப் படைப்புப் பொருள்களைப்பற்றிய உண்மையைக் கண்டு பிடிப்பதில் பலவித விஞ்ஞானிகள் சலியாது உழைத்தும், பொறுமையுடன் நீண்டகாலம் ஆராய்ச்சி செய்தும் வந்ததன் விளைவேயாம். பூதபௌதிக விஞ்ஞானிகள், ரசாயன விஞ்ஞானிகள், தாவர விஞ்ஞானிகள், விலங்குநூல் விஞ்ஞானிகள், தரைநூல் விஞ்ஞானிகள், ரணவைத்திய விஞ்ஞானிகள், வான சாஸ்திரிகள், முதலிய இவ் விஞ்ஞானிகளுக்கு உலகம் எவ்வளவோ கடமைப்பட்டுள்ளது.

பல கிளைகள் கொண்ட இத்தூய விஞ்ஞானத்தில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன யாவும் இயற்கை சிருஷ்டியின் ரகசியங்கள் பலவற்றை வெளிப்படுத்தி நம் அறிவை மிகவும் விரிவுபடுத்தியுள்ளன. அன்றியும், அவை எண்ணற்ற பொருள்களின் உற்பத்தியில் பிரயோகிக்கப்பட்டு, மக்களின் சுகவாழ்க்கையையும் நாகரிகத்தையும் பெருக்கியுள்ளன. இப் பிரயோகங்களினின்று, இஞ்சினியரிங் (இயந்திர விஞ்ஞானம்), டெக்னலஜி

(தொழிலுற்பத்திப் பெருக்குக்கு
வேளாண்மை முதலிய பிரயோக விஞ்ஞான
எழுந்துள்ளன. இவையாவும் உலகில் பல
இயற்கை மூலாதாரம் பொருள்களைத்
பயன்படுத்துவதற்குக் காரணமாயிருந்து
ரணமாக, பிரயோக பௌதிக சாத்திர
நோக்கி (டெலெஸ்கோப்), சிற்றுருவங்க
பெருக்கிக் காட்டும் மைக்ராஸ்கோப், டை
மின் ஆக்கப்பொறி, மின்சார விளக்கு, டி
கள், மின்சார விசிறிகள், நீராவி இஞ்சி
போன், சினிமா முதலிய பல பொருள்
ரசாயன டெக்னலஜியானது நமக்கு இக்
இன்றியமையாதனவாய்விட்ட சாயவ
அல்கோல் திராவகங்கள், சோப்புக்கள்,
கான், கிளாஸ், வெடி மருந்துக்கள், தங்
முதலிய பொருள்களை அளித்துள்ளது. த
வேளாண்மை, காடுகள் வளர்ப்பு, மருந்து
ஆகியவற்றின் அபிவிருத்திக்கு உதவியவ
யும், தாவரங்களிலிருந்து பல புதிய
பிடித்து அவற்றைப் பெருக்கப் பயன்பட
தரை சாத்திரமும் உலோக சாத்திரமும்,
சரி, சமாதான காலத்திலும் சரி, மிகவுப்
வான நிலக்கரியையும் எண்ணெய்யையும்
கள், மணிகள், தொழில்களிலும் கலைப்
லும் பயன்படும் பலவித உலோகங்கள் ஆ
துள்ளன. தூய விஞ்ஞானம் உலகிலுள்
எங்ஙனமாக வெல்லாம் பிரயோகிக்கப்
வேண்டுமானல் அது ஒரு நீண்ட கதை
இம்மட்டோடு நிறுத்திக்கொள்கிறோம்.

ாத்தின் வரலாறு

ாறு அடைந்துள்ள அபிவிருத்திக்கும் நாக
படையாக விளங்குவது விஞ்ஞானம்.
ாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாத சாதனங்
றி, நீராவி, எண்ணெய் அல்லது மின்சார
இஞ்சின், ரயில், மோட்டார், நீராவிக்
னம், தொலைநோக்கி, தந்தி, டெலிபோன்,
ன் முதலியவற்றைச் சிருஷ்டித்துள்ளது.
பொருள் யாவற்றிற்கும், உணவு, சுகா
லியசமூகப்பிரச்னைகள் பலவற்றைத் தீர்ப்
ிய சார்ந்திருக்கிறோம். சுருங்கக் கூறின்,
ுஞ் நாகரிக உலகம் விஞ்ஞான அபிவிருத்
. மக்களின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்
பிரயோகிக்கப்பட்டு வாழ்க்கையில் இவ்
டம் பெற்றுள்ள விஞ்ஞானமானது திடு
தோன்றி விரைந்து வளர்ந்து விடவில்லை.
கண்டு, தெளிந்து, பின்னர் வாழ்க்கைப்
கிக்கப்படுவதன் பொருட்டுச் சமூகத்
ரும் தன்னலங் கருதாதவருமான சிலர்
் பல இன்னல்களுக்கிடையே ஆராய்ச்சி
னர் என்பதை நாம் உணரவேண்டும்.

சமூகத்தில் வளர்ச்சியடைந்துள்ள விஞ்
களோடு தீமைகள் பலவற்றையும் செய்
றுப்பதற்கில்லை. மக்கள் விஞ்ஞானத்தி
ரியங்கள் பல பெற்றுள்ளனர் என்பது
அவர்களது வாழ்க்கை இன்று இயந்
மக்களிடம் இன்று எங்கும் வேகமும்
றோம். அமைதி என்பது மருந்துக்கும்

கிடையாது. இயந்திரங்கள் பொருள்களைப் பெருவீதமாக உற்பத்தி செய்து பெருக்குவதால், மக்கள் தம் சிருஷ்டி சக்தியையும் அதனின்று வரும் இன்பத்தையும் அடியோடு இழந்துவிடுகின்றனர். இன்றைய இயந்திரமயமான உலகில், உடலுழைப்புக்கு யாதொரு வாய்ப்புமில்லை. ஒருபுறம் செல்வம் ஒரு சிலரிடையே மலைபோலக் குவிகிறது. மற்ருெரு பக்கம் வேலையில்லாமையும் வறுமையும் பெரும்பான்மையோரிடம் தாண்டவமாடுகின்றன. ஒருபுறம் பொருள்வலியும் படைவலியுங்கொண்ட ஒரு சில நாடுகள் செழித்துக் கொழிக்கின்றன. மற்ருெருபுறம் எளிய நாடுகள் பல ஏகாதிபத்திய வல்லரசுகளால் சுரண்டப்பட்டு மெலிகின்றன. இவ்வல்லரசுகள் தம்முடைய தொழில்களுக்குத் தேவையான மூலப் பொருள்களுக்காகவும், அம் மூலப்பொருள்களைக் கொண்டு ஏராளமாக உற்பத்தி செய்யப்படும் பண்டங்களுக்குரிய மார்க்கெட்டுகளுக்காகவும் தம்முள் போட்டியிட்டுப் பெரும் போர்களில் இறங்குகின்றன. இப் போர்களில் பகைவரை யொழிக்கும் பொருட்டுப் புதுப்புதுக் கொலைக் கருவிகள் கண்டுபிடிப்பதிலும் பகைவர் பிரயோக்கும் கொலைக் கருவிகளிலிருந்து தப்பித்துக் கொள்ளும் வழிகளைக் கண்டுபிடிப்பதிலும் அவை கவனஞ் செலுத்துகின்றன. இருதரப்பினரும் இங்ஙனமாகக் கண்டுபிடிக்கும் கொலைக் கருவிகள் இப்போர்களை மிகமிகப் பயங்கரமானவையாக்கி விடுகின்றன. திரைமறைவி லிருந்து இவற்றிற்கெல்லாம் துணைபுரிவது விஞ்ஞானமேயாகும். கொஞ்சகாலமாக ஆக்க வேலையினும் இவ் அழிவு வேலைகளிலேயே முதன்மைபெற்று விளங்கி வருகின்றது.

இந்த நிலையில், விஞ்ஞானத்தின் குறியையும், சமூகத்தில் அதற்குரிய வேலையையும் பற்றி அறிஞர் பலர் சர்ச்சை செய்ய ஆரம்பித்துள்ளனர். உண்மையின்பால் சிந்தனை செலுத்தி அதைக் கண்டுபிடித்து விளங்குவதே விஞ்ஞானத்தின் வேலை. அறிவு ஒன்றே அதன் குறி. ஞானத்தின் பொருட்டே ஞானத்தில் ஈடுபடுவதுதான் விஞ்ஞானிக்கு அழகு. இங்ஙனமாகக் கூறுவர் ஒரு சாரார்.

விஞ்ஞானம் மக்களுக்குப் பயன்படுவதற்குரியதொரு சாதனமேயாகும். இயற்கையின் மர்மங்களை அறிவதன்மூலம் அதன்மீது ஒருவித ஆட்சியும் ஏற்படுகின்றது. அவ்வாட்சிக்குரிய சாதனமே விஞ்ஞானம். விஞ்ஞானம் மக்களின் வாழ்க்கையின்பங்களைப் பெருக்கும்; துன்பங்களைப் போக்கும்; நோய் வறுமை இவற்றைத் தீர்க்கும். புதுப்புது வழி முறைகளையும் புதுப்புதுக் கருவிகளையும் மக்களுக்கு அளிப்பதே அதன் குறி. மக்களினத்திற்கு நலன் புரிவதே அதன் வேலை. உலகப் யாவற்

றையும் ஒன்றுபடுத்தி விரைவில் அது ஒரு பொன்னுலகைச் சிருஷ்டித்துவிடும். இங்ஙனமாகக் கூறுவர் மற்றொரு சாரார்.

அறிவு ஒன்றே விஞ்ஞானத்தின் குறியும் பயனும் என்போர் ஒரு விஷயத்தை அடியோடு மறந்துவிடுகின்றனர். அவர்கள் கூறும் வண்ணமாகவே அது இருந்திருப்பின் இன்று அதன்கண் நாம் காணும் வளர்ச்சியை அது அடைந்தேயிராது. விஞ்ஞானத்தின் வரலாற்றை ஆராய்ந்தால், விஞ்ஞானம் புதுப் புது விஷயங்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்குத் தூண்டுகோலாக இருந்தது, அறிவின் மீதுள்ள வேட்கையன்று, மக்களின் தேவைகளைப் பூர்த்திசெய்ய வேண்டியிருந்த அவசியமேயாகும் என்பது புலனாகும். மக்களினத்திற்கு நலன் புரிவதென்றே விஞ்ஞானத்தின் வேலையெனப் பகர்வோரும் ஒரு விஷயத்தை மறந்து விடுகின்றனர். விஞ்ஞான அபிவிருத்தியின் காரணமாக இன்று வாழ்க்கையில் பல அதிசயிக்கத்தக்க மாறுதல்கள் ஏற்பட்டிருந்தும், உலகம் ஒன்றாகப் பிணைக்கப்பட்டு மிகவும் சுருங்கியிருந்தும், அது இன்னும் மக்களிடையே ஒரு பொன்னுலகைக் கொண்டு வரக்காணோம். மனிதன் புறவியற்கையை வென்றுள்ளான். ஆனால், தன்னகத்தேயுள்ள இயற்கையை மட்டும் அவன் வெல்ல முடியவில்லை. வாழ்க்கையில் அறவுணர்ச்சிக்குப் பதிலாக மறவுணர்ச்சியே மேலோங்கி வருகின்றது. இவற்றின் காரணமாக விஞ்ஞானம் இன்று துஷ்பிரயோகம் செய்யப்படுகின்றது. விஞ்ஞானத்தின் மீது வைத்திருந்த பெருநம்பிக்கையை மக்கள் மேன்மேலும் இழந்து வருகின்றனர். விஞ்ஞானிகள் தம் ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபடத் தூண்டுதல்களாக இருந்தன யாவை? விஞ்ஞானம் இன்று அடைந்துள்ள நிலையை எங்ஙனமாக அடைந்துள்ளது? அதற்கும் சமூகத்திற்கு முள்ள உண்மையான தொடர்பென்ன?— ஆகிய விஷயங்களை மேலே சொன்ன இரு சாராரும் சரிவர உணர்ந்து கொள்ளவில்லை என்பது புலனாகின்றது. விஞ்ஞானி ஞான வளர்ச்சியே தன் குறியெனக்கொண்டு ஓய்ந்த வேளையில் ஆராய்ச்சி நடத்திவந்த காலம் என்றோ மலையேறிவிட்டது. இன்று விஞ்ஞானமானது பெருஞ் செலவில் நடக்குமொரு ஸ்தாபன மாகிவிட்டது. நாட்டின் பாதுகாப்பிற்கும் தொழிலபிவிருத்திக்கும் சேவைபுரிவதே அதன் பிரதான வேலையாக இருந்துவருகின்றது. விஞ்ஞானத்தின் பிரயோகத்தால் தொழில் முறையில் மாறிதலேற்பட்டு உற்பத்தியில் திறமை அதிகரித்து வருவதையும், அதனால் முதலாளியின் லாபம் பன்மடங்கு பெருகி வருவதையும், தொழில்கள் பெருவீதமாக ஆக ஆக உற்பத்திச் செலவு குறைவதையும் பிரத்யட்சமாகக் காண்கிறோம். ஒருபுறம் விஞ்ஞானத்தின் உதவியின்றித் தொழில் முதலாளி அயல்நாட்டுத் தொழில்களுடன் போட்டியிட்டு

லாபம் திரட்டுவதும் அரசாங்கத்தார் மக்களின் பல்வேறு நலன்களுக்காக உழைப்பதும் இயலாதனவாயுள்ளன. மற்றொருபுறம், விஞ்ஞானம் வளர்ச்சியடைவதற்கே இன்று அதற்கு முதலாளியின் உதவியோ அல்லது அரசாங்கத்தின் ஆதரவோ இன்றியமையாததாக இருக்கின்றது. இந்த நிலையில், விஞ்ஞானம் சமூகத்திற்கு எங்ஙனமாகச் சேவை செய்துள்ளது என்பதையும், வருங்காலத்தில் அது என்னென்ன சேவைகள் செய்யக்கூடும் என்பதையும் ஒரு சிறிது அறிந்துகொள்வது இன்றியமையாததாகும். முதலில் அதன் வரலாற்றினுள் ஒரு சிறிது புகுவோம்.

பண்டைச் சமூகங்களில் விஞ்ஞான நிலை

பண்டைக்காலமுதற்கொண்டு சமூகத்தில் அறிவாளிகளாக விளங்கியவர்கள் மக்களின் தேவைகளை நிறைவேற்றுவதற்குரிய பல விஷயங்களைக் கண்டுபிடித்து வந்திருக்கின்றனர். அவர்கள் கண்டு பிடித்தவைகளைக் கொண்டே விஞ்ஞான சாத்திரம் வளர்ச்சியடைந்து வந்திருக்கின்றது. ஆனால், இக்காலத்தைச் சார்ந்த விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியானது பதினாறும் நூற்றாண்டிலிருந்தே வளர்ச்சியடைந்து வந்திருக்கின்றது.

ஆதியில், விஞ்ஞான அறிவானது, மாந்திரிகம், தத்துவம், வான சாத்திரம், சோதிடம் முதலியவற்றைப் பயின்றவரும் சமயத்தலைவர்களாக விளங்கினவருமான குருக்கள்மார்களிடத்திலும் தொழிலறிவைப் பரம்பரைச் செல்வமாகப் பெற்றிருந்த சிற்பிகளிடத்திலும் காணப்பட்டன. பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் நாகரிக வாழ்க்கை நடத்திவந்த எகிப்தியர் பபிலோனியர், சீனர், இந்தியர் ஆகியோரிடையே இவ்வண்ணமாகவே இருந்தது. மக்கள் விவசாயத்தை மேற்கொண்ட போது சமூகத்தில் ஒருவிதப்புரட்சி ஏற்பட்டது. விவசாய உற்பத்தியானது, உற்பத்தி செய்வோருக்கும் அவர்களின் குடும்பங்களுக்கும் மட்டுமன்றி, இதரர்களுக்கும் காணும்படியாகப் பெருகியபோதே மக்கள் வெவ்வேறு தொழில்களில் ஈடுபடுவதும், பட்டணங்கள் தோன்றுவதும், பண்டமாற்றம், வியாபாரம், அளவு, எடை, கணிதம் முதலியன விருத்தியடைவதும் சாத்தியமாயின. இவை யாவுமேற்பட்டபோது குருக்கள்மார்களுக்கும் தொழிற் சிற்பிகளுக்கும் இருந்துவந்த தொடர்பு அறுந்தது. குருக்கள்மார் வானசாத்திரம் சோதிடம், மருத்துவம் ஆகியவற்றை மட்டுமே போஷித்து வந்தனர். இங்ஙனமாகவே சற்றேறக்குறைய கி. மு. 400. ஆண்டிலிருந்து கி. பி. 1500 வரையிலும் நடந்து வந்திருக்கிறது.

கிரேக்கரும் அராபியரும் செய்த தொண்டு

பின்னர், இந்தியா போன்ற கீழ்நாடுகளில் அறிஞர் பலர் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி செய்து வந்தனரென்று தெரிகின்றதாயினும், அவர்கள் எந்தெந்தக் காலங்களில் என்னென்ன விஷயங்கள் ஆராய்ந்தனர்? அவர்களின் ஆராய்ச்சியின் பயனைச் சமூகத்தில் என்னென்ன அபிவிருத்திகள் ஏற்பட்டன? என்பன போன்ற விஷயங்களில் நாம் திட்டமாக யாதொன்றும் அறியக்கூடவில்லை. மேலை நாடுகளில், ஆதியில் கிரேக்கர்களின் நாகரிகம் தலை தூக்கி நின்றது. கிரேக்கர்கள் பண்டைச் சமூகங்களின் அறிவை நன்கு பயின்று ஆராய்ந்தனர். அறிவு வளர்ச்சிக்காகவே அவர்கள் விஞ்ஞானத்தை விரும்பினர். ஆயினும், அத்துறைகளில் அவர்கள் புதிய விஷயங்கள் யாதொன்றும் கண்டு பிடிக்கவில்லை. நிரந்தர உண்மைகளின் பாலே அவர்களின் நாட்டம் சென்றது. அலெக்ஸாண்டர் ஏகாதிபத்தியம் நிறுவியபின்னரே, கிரேக்கர் கட்டிடச் சிற்பம், இயந்திரக் கலைகள் ஆகியவற்றில் சிறிது கவனஞ் செலுத்தினர். கிரேக்கர்களுக்குப் பின் அராபியர் பழங்கலைகளை ஊக்கமாக ஆராய்ந்தனர். இரசவாதம், மருத்துவம், உலோகத்தொழில் ஆகியவற்றில் பெரிதும் கவனஞ் செலுத்தினர். அவர்களின் அறிவாராய்ச்சிகள் முதலில் இஸ்பானியா நாட்டிலும் பின்னர் ஐரோப்பா வெங்கும் பரவின.

இடைக்காலம்

இடைக்காலத்தில் கீழ்நாடுகளில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட தொழிற் பண்டங்கள், விசேஷமாக ஜவுளி தினுசுகள், ஐரோப்பா வெங்கும் பரவின. ஐரோப்பிய நாடுகளில் மாமூல் முறைப்படிச் சாதாரணத் தொழில்கள் நடந்துவந்தன. வெகு சிலரே விஞ்ஞான விஷயங்களில் அக்கறை கொண்டனர். ஆயினும், அறிவும், செல்வமும், வியாபாரமும் மெல்ல மெல்லப் பெருக வாரம்பித்தன. அதன் பயனாகப் பழைய பொருளாதாரம் ஒரு சிறிது ஆட்டங் கொடுத்தது. சீமான்கள் தொழில் வளர்ச்சியில் ஊக்கங்கொண்டு தொழில் வல்லுநரை ஆதரிக்கலாயினர். அவர்கள் சுரங்கத் தொழிலிலும் கடல் வாணிபத்திலும் பெரிதும் ஈடுபட்டனர். சுரங்கத் தொழில் நடத்த இயந்திரங்கள் அமைக்க விரும்பினர். அதன்பொருட்டு விஞ்ஞானிகளின் உதவியை நாடவாரம்பித்தனர். ஆயினும், தொழில் முறையில் குறிப்பிடத்தக்க யாதொரு மாறுதலுமேற்படவில்லை. கப்பலோட்டும் வித்தையில் மட்டும் விஞ்ஞான அறிவு பெரிதும் பயன்பட்டது.

15, 16, 17-ம் நூற்றுண்டுகள்

ஐரோப்பிய நாடுகளில் விஞ்ஞானிகள் தம்முட் கழகங் கண்டு பூத சாஸ்திர ஆராய்ச்சிகள் செய்து வந்தனர். இத்தாலியில் 15, 16, 17-ம் நூற்றுண்டுகளில் பிரபல விஞ்ஞானிகள் இருந்தனர். லெயனுர்தோ தேவேன்சி என்பவர் பல கலைகள் அறிந்த மேதாவி. பூமியே சூரியனைச் சுற்றி வருகிறதென முதன் முதலாக உலகிற்கறிவிதத போலிஷ்காரரான கோபர்னிகஸ், ரோமாபுரியில் கணித சாத்திரமும் வான சாத்திரமும் போதித்தார். தொலை நோக்கியைக் கண்டுபிடித்து வானத்தின் அற்புதங்கள் பலவற்றை உலகிற்கறிவித்த கலிலியோ, கணித வல்லுநராயும், தத்துவ ஞானியாயும் வான நூல் நிபுணராயும் விளங்கினுர். 1601-ல் ரோமாபுரியில் விஞ்ஞானக் கழகமொன்று நிறுவப்பட்டது. ஆனுல், துரதிருஷ்டவசமாக, 1631-ல் இத்தாலி இஸ்பானியாவுக்கு அடிமைப்படவே, அது விஞ்ஞானத் தலைமையை இழந்தது.

இங்கிலாந்திலும் பிரான்ஸிலும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி போற்றப்பட்டு வந்தது. மாலுமி சாத்திரத்திலும், போர்க்கலையிலும் அது பிரயோகிக்கப்பட்டது. இங்கிலாந்தில் 1645-ல் ராயல் சங்கம் நிறுவப்பட்டது. அதன் அமைப்புச் சாதனத்தில், விஞ்ஞானத்தின் மூலமாகச் செல்வம், தொழில், வியாபாரம் முதலியவற்றை வளர்த்து மக்களை வாட்டும் வறுமையையும் இதர துன்பங்களையும் போக்கவேண்டுமென வலியுறுத்தப்பட்டது. பின்னர், கிரீன்விச் நட்சத்திரசாலை அமைக்கப்பட்டது. வான நூலாராய்ச்சி, கடல் வியாபாரம் பெருகுவதற்குப் பேருதவியாயிருந்தது. பிரபல விஞ்ஞானியாகிய நியூட்டனின் ஆராய்ச்சிகள் மாலுமி சாத்திரத்திற்கும் இயந்திர சாத்திரத்திற்கும் பெரிதும் பயன்பட்டன. இக்காலத்தில் பூத சாத்திர, ரசாயன சாத்திர உண்மைகள் பல தெளிவுபடுத்தப்பட்டன.

18-ம் நூற்றுண்டு

பதினெட்டாம் நூற்றுண்டில் விஞ்ஞானப் பயிற்சி அறிஞர்களின் மனப் பண்பாட்டிற்குரிய தொன்றுக விளங்கியது. பகுத்தறிவாளர் விஞ்ஞானத்தைப் பெரிதும் போற்றினர். பிரான்சில் பல கழகங்களும் கல்லூரிகளும் விஞ்ஞானக் கல்வி அளித்தன. அரசாங்கத்தார் தொழிற் கல்விக் கல்லூரியொன்று நிறுவினர். பிரபல பிரஞ்சு விஞ்ஞானியாகிய லவாய்சியர் ரசாயனத்தை ஒரு திட்டமான விஞ்ஞான முறைக்குள் கொண்டு வந்தார்.

அவர் எழுதிய விஞ்ஞான நூலோடுதான் இக்கால விஞ்ஞான சாத்திரம் பிறந்தது.

இங்கிலாந்தில் விஞ்ஞானம் இந்நூற்றுண்டின் பிற்பகுதியில் நடைபெற்ற தொழிற் புரட்சியுடன் சம்பந்தப்படலாயிற்று. வியாபாரம் பெருகியதாலும், புதிய சந்தைகள் கிடைத்ததாலும், தொழிலுற்பத்தியைப் புது முறையில் செய்ய வேண்டிய அவசியமேற்பட்டது. முதலில் கல்வி யறிவற்ற தொழிற் சிற்பிகள் தாமாகப் பருத்தி ஆடை இயந்திரங்களைச் சமைத்துக் கொண்டனர். ஆனல், விசைக்குப் பெரும்பாலும் காற்றையே நம்பியிருக்க வேண்டியிருந்தது. காற்றையும் புஜ வலிமையையும் விட அதிகச் சக்தியினுல் உந்தப்படும் இயந்திர வசதிகள் தேவையாயிருந்தன. சுரங்கத்திலிருந்து தண்ணீர் இறைப்பதற்கும் அத்தகைய வசதிகளின் அவசியத்தை மக்கள் உணர்ந்தனர். இத்தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய விஞ்ஞானிகள் நீராவி சக்தியால் ஓடும் இஞ்சினைக் கண்டுபிடித்தனர். நிலக்கரியைப் போட்டு எரித்து நீரை ஆவியாக்கும் போதே இச்சக்தி பிறக்கிறது. இங்ஙனம் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட இஞ்சின் தொழிலுலகில் பெரும் புரட்சி யுண்டாக்கியது. விஞ்ஞானம் ஒரு பெரிய சக்தியென்பதையும், அதைத் தொழிலில் பயன்படுத்தி லாபமடையலா மென்பதையும் தொழிலுற்பத்தியாளர் கண்டனர். ஆதலால், விஞ்ஞானத்தின்பால் அவர்களுக்கு ஊக்கமேற்பட்டது. தொழிலுற்பத்தி பிரதேசங்களில் பல விஞ்ஞானக் கழகங்களேற்பட்டன. பலர் விஞ்ஞான சாத்திரங்களைக் கற்கவும் கற்றவற்றைத் தொழிலில் பிரயோகப் படுத்தவும் முன்வந்தனர்.

19-ம் நூற்றுண்டு

இந்நூற்றுண்டின் மத்தியில் இங்கிலாந்தில் பல்கலைக் கழகங்கள் விஞ்ஞானத்தைப் பாடமாகப் போதிக்கவாரம்பித்தன. பௌதிக ரசாயனச் சாத்திரங்களே பெரிதும் பயன்படுகின்றனவாதலால் அவற்றில் விசேஷ கவனஞ் செலுத்தப்பட்டது. ராயல் சங்கம் விஞ்ஞான அபிவிருத்தியைத் தன் பணியாகக் கொண்டது. பின்னர் பிரிட்டிஷ் விஞ்ஞான சங்கம் ஏற்பட்டது. பூமிநூல் சங்கம், ரசாயனநூல் சங்கம் எனப் பலவித சங்கங்கள் ஏற்பட்டன. விஞ்ஞானம் ஒரு ஸ்தாபனமாய் விட்டது. ஆயினும், விஞ்ஞானிகள் உண்மையைக் கண்டுபிடிப்பதிலேயே கவனஞ் செலுத்தினர். அவர்கள் செயலில் இறங்கவில்லை. தொழிலை நடத்த உரிமை யாதொன்றும் கேட்கவில்லை. தங்கள் கண்டுபிடிப்புகளின் பலனைப் பொருளாதாரத் துறையில் ஈடுபட்டோருக்கு விட்டனர். தொழிற் பிரமுகர்கள்

விஞ்ஞானிகளின் ஆராய்ச்சியைத் தம் தொழில்களில் பயன்படுத்தி, அவர்களுக்கு ஏதோ சிறு ஊதியமளித்தனர்.

இந்நூற்றாண்டில் இத்துறையில் பிரான்சு தலை தூக்கி நின்றது. லூயி தாகேர், லூயி பாஸ்டேர், ஆம்பேர் முதலிய பிரபல விஞ்ஞானிகள் பிரான்சுக்குப் பெருஞ் சிறப்பளித்தனர் விஞ்ஞான இயக்கம் அங்கிருந்து மெல்ல மெல்ல ஜர்மனிக்குப் பரவியது. ஜர்மனியில் அது அமோகமாக வளர்ச்சியுற்றது. சிறப்பாக, ரசாயன சாத்திரத்தில் அது பல புதிய விஷயங்களைக் கண்டுபிடித்தது. மெல்ல மெல்ல ஜர்மனியே விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியில் தலைமை ஸ்தானம் பெற்றது. விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்த விஷயங்கள் யாவற்றையும் முதலாளிகள் தொழில்களில் பிரயோகஞ் செய்து அவற்றில் பல அபிவிருத்திகள் செய்தனர். ஜர்மனி தொழில்மயமாயிற்று. பல்லாயிரக் கணக்கான விஞ்ஞானிகள் தொழிற்சாலைகளில் அமைக்கப்பட்ட விஞ்ஞான சோதனைக் கூடங்களில் ஆராய்ச்சி செய்து பல புது விஷயங்களைக் கண்டுபிடித்தனர். சாயச் சரக்குகள் செய்வதிலும், வெடிமருந்துகளை உற்பத்தி செய்வதிலும் ஜர்மனி விசேஷத் தேர்ச்சி பெற்றது. இவற்றில் உலக மார்க்கெட்டில் அதற்கே ஏகபோக உரிமை இருந்தது.

தொழிலுற்பத்தியில் வெகு காலமாக ஏகபோக உரிமை பெற்றிருந்த பிரிட்டன், அப்பதவியை மெல்ல மெல்ல இழந்து, ஒரு பக்கம் ஜர்மனியுடையவும், மற்றொரு பக்கம் தொழிலாக்கம் பெற்று வந்த அமெரிக்காவினுடையவும் பலமான போட்டியைச் சமாளிக்க வேண்டியிருந்தது. அந்த நிலையில் பிரிட்டன் தன் ஏகாதிபத்திய மார்க்கெட்டைப் பூரணமாகப் பயன்படுத்தித் தன் தொழிலாதிக்கத்தைக் காப்பாற்ற முயன்றது. அப்போது எழுந்த புதுப் பிரச்சனைகளைக் கவனிக்க ஏகாதிபத்தியக் கழகங்கள் நிறுவப்பட்டன.

முதல்மகா யுத்தமும் விஞ்ஞானமும்

சென்ற மகாயுத்தமானது விஞ்ஞானத்திற்கு ஒரு திரும்பு முனையாக இருந்தது. யுத்தத்தின் ஆரம்ப காலத்தில், தன் விஞ்ஞான அபிவிருத்தியின் காரணமாக ஜர்மனியே நேச வல்லரசுகளைவிட மிகவும் அனுகூலமான நிலைமையிலிருந்தது. அந்நாட்டில் விஞ்ஞானத்திற்கும் தொழில்களுக்கும் மிக நெருங்கிய தொடர்பிருந்துவந்தது. அதனால் ஜர்மனி பல தேவைகளைச் செயற்கை முறையில் உற்பத்தி செய்யவும், பல புதிய அழிவுக் கருவிகளை வேகமாக உற்பத்தி செய்யவும் முடிந்தது. அதன்

வலிமையை ஒடுக்க நேச நாடுகள் அதற்கு உணவுப் பொருள்களும், உள்நாட்டில் உணவுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதற்கு இன்றியமையாத உரங்களும் செல்ல வொட்டாமல் பொருளாதார முற்றுகை போட்டன. சில்லி நாட்டிலிருந்து ஜர்மனிக்கு அதுகாறும் கிடைத்து வந்த நைட்ரேட் உரம் அடியோடு நின்றது. விஞ்ஞானிகள் உடனே ஜர்மனியின் உதவிக்கு வந்தனர். ஹேபர்-போஷ் முறையில் காற்றிலிருந்தே நைட்ரோஜன் உற்பத்தி செய்யும் வழி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. நேச நாடுகள் நாளடைவில் விழித்துக் கொண்டனர். அவர்களும் விஞ்ஞானியின் உதவியை நாடிப் பகைவனின் கொலைக்கருவிகளினின்று பாதுகாப்பு தேடிக்கொள்ளவும், தாங்களும் புதிய அழிவுக்கருவிகளைக் கண்டு பிடித்துப் பிரயோகிக்கவும் முயன்றனர். விஞ்ஞானம் பூரணமாகப் பயன் படுத்தப்பட்டது. ஆராய்ச்சிக் கழகங்கள் பல நிறுவப்பட்டன. அவற்றிற்குப் பண உதவியும் தாராளமாக வழங்கப் பட்டது.

இக்கால அரசாங்கம் மேன்மேலும் தொழில்மயமான அரசாங்கமாகி வருகின்றது. அது யுத்த காலத்திலும் சரி, சமாதான காலத்திலும் சரி, விஞ்ஞானம தொழிலுக்குச் செய்யக் கூடிய சேவையையும், நாட்டின் வாழ்வு, விஞ்ஞான அபிவிருத்தியைப் பொறுத்தே இருப்பதையும் மேன்மேலும் உணர்ந்து வருகின்றது. இன்று விஞ்ஞானிகளே நாட்டின் மூலவசதிகளைக் கண்டுபிடிக்கவும் அவற்றைப் பயன்தரும் முறையில் உபயோகிக்க வழிகாட்டவும் முடியும். விஞ்ஞானத்தின் முக்கியத்தை இங்ஙனமாக உணர்ந்தும், யுத்தத்திற்குப் பின் நேச நாட்டு அரசாங்கங்கள் சிக்கனம் காரணமாக விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியின் பொருட்டு அளித்து வந்த உதவியைக் குறைத்தன. ஆயினும், அதிருஷ்டவசமாகப் பிரிட்டனிலும் சரி, அமெரிக்காவிலும் சரி, விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி நின்றுவிடவில்லை. அது மேன்மேலும் பெருகிக் கொண்டேதான் வந்தது. துரதிருஷ்டவசமாக, ஜர்மனியிலும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி மேன்மேலும் பெருகி, அடுத்த உலகமகா யுத்தத்திற்கு விதை போடலாயிற்று.

சோவியத் ருஷியாவில் விஞ்ஞானம்

ருஷியாவில் புரட்சிக்குப் பின் விஞ்ஞானம் மேன்மேலும் வளர்ச்சியுற்றது. மார்க்ஸின் சித்தாந்தப்படி விஞ்ஞானத்திற்குச் சமூகத்தில் ஒரு முக்யமான இடமுண்டு. விஞ்ஞானம் மக்களின் நலன்களுக்குப் பெரிதும் பயன்படுவதொன்று என்

பதே அவரது பிரதான கொள்கையாகும். சமூகத்திற்கே உரிய அதை தனி நபரின் லாபத்திற்காகப் பயன்படுத்தக் கூடாது. மார்க்ஸின் சித்தாந்தை ஏற்றுக் கொண்ட பொது வுடமை வாதிகளுக்கு விஞ்ஞானத்தின் முக்கியம் மேன்மேலும் புலனாயிற்று. சோவியத் ருஷ்யாவில் 1927—ல் ஆரம்பிக்கப் பட்ட ஐந்து வருடத் திட்டத்தில் விஞ்ஞானம் பெருவாரியா பயன்படுத்தப் பட்டது. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியை ஒழுங்கு செய்து அதைப் பின்னர் மக்களின் ஊழியத்திற்குத் திருத்தி யமைப்பதில் பல புதிய வழிகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன. விஞ் ஞானம் இவ்வழியில் மானிட முன்னேற்றத்திற்காக எவ்வ ளவோ சாதிக்கலா மென்பதை ருஷ்யா உலகிற்குக் காட்டி யுள்ளது.

இரண்டாம் மகாயுத்தமும் விஞ்ஞானமும்

ஜர்மனி விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியில் அதிதீவிரமாக இறங்கி மற்றுமொரு யுத்தத்திற்கு விதை போடலாயிற்று எனக் கூறி னேம். ஜர்மானியத் தலைவர்கள் உள்நாட்டுப் பொருளாதாரத் தைச் சீர் திருத்தி யமைக்கவும் வெளியே ஆக்கிரமிப்பு யுத்தம் நடத்த ஆயத்தமாவதற்கும் 1933-ல் நான்கு வருடத் திட்ட மொன்று போட்டனர். 1936-க்குப் பின் மற்றுமொரு திட்டமும் போடப்பட்டு நடத்தப்பட்டது. ஜர்மனி தனக்குத் தேவையான உணவையும், மூலப் பொருள்களையும் உள்நாட் டிலும் தனக்கடிமைப்பட்ட நாட்டிலும் உற்பத்தி செய்து கொள்ள வேண்டு மென்பதே இத் திட்டங்களின் முக்கியக் கருத்தாகும். இத்திட்டங்களின்படி ஜர்மனிக்குக் கிடைக்கக் கூடிய மூலப் பொருள்கள் யாவும், விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட யாவும் பூரணமாகப் பயன்படுத்தப்பட் டன. விவசாய உற்பத்தி பன்மடங்கு அதிகரித்தது. மக்க ளுககுத் தேவையான உணவில் 85 சதமானம் உள்நாட்டி லேயே உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. யுத்தம் நடத்தத் தேவை யான எண்ணெய் முதலியனவும் செயற்கை முறையில் தயா ரிக்க ஏற்பாடு செய்யப்பட்டது. ஜர்மனி யுத்தத்தை ஆரம் பித்த போது மீண்டும் தயாராக இருந்தது.

நேச நாடுகள் மீண்டும் விழித்துக்கொண்டு தம் விஞ்ஞான சக்தி முழுதையும் ஒருங்கு திரட்டி இப்போரை வெற்றிகரமாக நடத்தினர். சென்ற மகாயுத்தத்தைவிட இம் மகாயுத்தத்தில், விஞ்ஞானிகளின் சலியா உழைப்பும், உதவியும் பல அற்புதங் கள் செய்தன. இன்று விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியானது ஒருபுறம் யுத்தத்திற்குத் தேவையான தொழில்களுக்கும் மற்றொருபுறம்

புதுப்புது யுத்தக் கருவிகளைக் கண்டுபிடிப்பதிலும் பகைவரின் கருவிகளுக்கு மாற்று கண்டுபிடிப்பதிலும் பயன்பட்டு வருகின்றது. இப்போரில் இந்திய விஞ்ஞானிகளும் தம் பங்கைச் செலுத்தினர் என்பது நமக்குப் பெருமையளிப்பதாகத் தோன்றும்.

இம் மகாயுத்தத்திற்குப்பின், அழிவு வேலையிலேயே பயன்பட்டுவரும் விஞ்ஞானம், மானிட அபிவிருத்திக்குரிய ஆக்க வேலைகளிலும் பயன்படும் என்பதில் ஐயமேயில்லை. இத்துறையில் சோவியத் ருஷ்யா ஏற்கெனவே உலகுக்கு வழிகாட்டியுள்ளது. இதர நாடுகளும் அவ்வழி பின்பற்றி மேலும் பல புதிய சாத்தியங்களையும் கண்டுபிடிக்குமென்று நம்புவோமாக. மகாயுத்தத்தினால் சீரழிந்த நாடுகளின் புனருத்தாரண வேலைகளில் விஞ்ஞானம் எவ்வளவோ செய்யக்கூடும். ஐக்கிய நாடுகள் ஸ்தாபனம் மக்களின் நலன்களுக்காக விஞ்ஞானத்தைப் பூரணமாகப் பயன்படுத்த உதவியளிக்குமென நம்புவோமாக.

4 விஞ்ஞானமும் அறிவுப் பெருக்கும்

விஞ்ஞானிகள், வானுலகில் இயங்கும் விண்மீன்கள் கோள்கள் இவற்றையும், இம்மண்ணுலக இயற்கையையும் இவ்வியற்கைகளில் மறைந்துள்ள நுட்பங்கள் யாவற்றையும், மக்களினம் உள்பட உயிரினங்கள் யாவற்றினுடையவும் தோற்றம், வளர்ச்சி, பரிணமம் ஆகியவற்றையும் நுணுகி நுணுகி ஆராய்ந்து, புதுப்புது விஷயங்களைக் கண்டுபிடித்து வெளியிட்டுள்ளனர். தாம் நடத்தும் பரிசோதனைகளால் கிடைக்கப்பெறும் பிரத்யட்ச அறிவையும் தம் பகுத்தறிவை யுமே அடிப்படையாகக்கொண்ட இவ்விஞ்ஞானிகள், மக்க ளிடையே வேர் ஊன்றியுள்ள புனித சாத்திரங்கள், புராணங் கள், கர்ண பரம்பரைகள், வழக்காறுகள், நம்பிக்கைகள் இவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்ட கருத்துக்களையும் முடிவு களையும் தைரியமாக எதிர்த்து நின்றும், மக்களின் மனவமைதி யைக் குலைத்த அவ்வெதிர்ப்பை ஒழிக்கவேண்டிச் சமயக் குருக்கண்மார்கள் தம்மீது விதித்த கடுந்தண்டனைகளை அனு பவித்தும், ஆயினும், அவற்றால் சிறிதும் தளர்ச்சியடையாமல், தம் ஆராய்ச்சிகளை மேன்மேலும் நடத்தித் தாம் கண்ட உண்மைகளை உலகிற்கு அறிவித்தும் வந்திருக்கின்றனர். இவ்வறிவாளிகளின் பேருழைப்பின் பயனாக, நம்மிடையே இதுகாறும் ஆதிக்கஞ் செலுத்திவந்த மூட நம்பிக்கைகள் பல ஒழிந்து அறிவுப்பெருக்க மேற்பட்டும், அவ்வறிவுப்பெருக்கு பல துறைகளில் பிரயோகிக்கப்பட்டும், நாம் நாகரீக வாழ்க்கை யில் முன்னேறி வருகின்றோம். விஞ்ஞானிகள் எங்ஙனமாக வெல்லாம் நம்மறிவைப் பெருக்கியுள்ளனர் என இங்கே விரித்துக்கூற இயலாதாகையால், வானசாத்திரம், பூத சாத் திரங்கள், உயிரினங்களின் பரிணமம் ஆகியவற்றில் அவர்கள் கண்டுபிடித்து நம்மறிவை விரிவுபடுத்தியுள்ள உண்மைகளில் சிலவற்றை மட்டும் உதாரணமாக இது[illegible]ம் விளக்குவோம்.

பூமியே சூரியனைச் சுற்றுகிறது

பண்டைக்கால மனிதன் பூமி யாதொரு இயக்கமுமின்றி நிலையாக நின்றதென்றும், சூரியனே அதைச்சுற்றி வந்ததென்றும் கருதினான். இயற்கையின் நிகழ்ச்சியைக்கண்டு அஞ்சின அவன், யாவும் தேவதைகளின் எதேச்சாதிகாரச் செயல்களேயென்றும், அவைகளுக்கு வரம்பு, நியதி ஆகியன ஒன்றுங்கிடையாவென்றும் நம்பினான். கிரேக்கர்களிற் சிறந்த ஞானியாகிய அரிஸ்தோதலரும், பூமி அசைவற்றதென்றே கொண்டார். கிறிஸ்துக்குப்பின் இரண்டாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த டாலமி என்னும் அறிஞரும், அவ்வண்ணமாகவே கொண்டார். இடைக்காலத்தில், கத்தோலிக்கக் கிறிஸ்தவத் திருச்சபையாரும் அந்நீண்டகாலக் கொள்கையையே ஆதரித்து வந்தனர். மனிதனே சிருஷ்டியில் முதன்மை பெற்றவன் என்றும், அவன் வதியும் இப்பூமியைச் சூரியன் சுற்றுகிறதென்றும் அவர்களும் உபதேசித்து வந்தனர். இங்ஙனமாக, அறிவுலகம் யாவும் அக்காலத்தில் பூமியே பிரபஞ்சத்தின் மத்திய ஸ்தலமென்றும், வானிலுள்ள இதர கோள்களும் மீன்களும் யாதொரு ஒழுங்கோ, நியதியோ இன்றித் தம்மிச்சைப்படி இயங்கினவென்றும் கருதிவந்தது.

பின்னர், போலீஷ் தந்தைக்கும் ஜர்மானியத் தாய்க்கும் பிறந்தவரும், இத்தாலியில் வெகுகாலமாகத் தங்கியிருந்து பல நூல்களைச் கற்றாராய்ந்தவருமான கோபர்நீகஸ் (1473—1543) என்னும் அறிஞர், பூமி நிலையாக நிற்காமல் தன்னைத்தானே சுற்றிவருகிறதென்றும், அன்றியும், தானும் மற்ற கோள்களும் சூரியனைச் சுற்றிவருகின்றனவென்றும் முடிவுசெய்து தம் முடிவை 1540-ல் வெளியிட்டார். இப் புதுக்கருத்து, மக்களிடத்திலும் அறிஞருலகிலும் ஒரு கொந்தளிப்பை யுண்டாக்கியது. இக்கருத்து மண்ணுலகின் மதிப்பையும், சிருஷ்டியில் பிரதானமான மனிதனின் அந்தஸ்தையும் குறைத்துவிட்டதென அவர்கள் கருதலாயினர். நீண்டகாலமாக இருந்து வந்ததும், விவிலிய வேதத்திற் கூறப்பட்ட விஷயங்களுக்குப் பொருந்தினவுமான கொள்கை திடுமென இங்ஙனமாகக் கவிழ்க்கப்படுவதைக் குருக்கண்மார் விரும்பவில்லை. சமயத்தோடு ஒன்றியிருந்த பழங்கொள்கையின் உண்மையில் அவநம்பிக்கை யேற்பட்டால் சமயமே ஆட்டங்கொடுக்குமல்லவா? ஆகவே, அவர்கள் அக்கொள்கை பரவுவதைத் தடுத்தனர். புரூனோ (1548—1600) என்னும் அறிஞர் பின்னர் தோன்றி கோபர்நீகசின் கொள்கையை ஆதரித்ததோடு நிற்காமல் பழைய வைதீகர் கொள்கைகள் பலவற்றையும் பலமாகத்

தாக்கினர். சமயத்தைப் பாதுகாப்பதன் பொருட்டுக் குருக்கண்மார்கள் 1600-ல் அவரை உயிரோடு தீயிட்டுக் கொளுத்தினர்.

கலிலியோ (1564—1542) என்னும் மகா விஞ்ஞானி பின்னர் தோன்றினர். அவர் கோபர்நீகஸ் பகுத்தறிவைக் கொண்டு கொள்கையளவில் கூறியதைப் பிரத்யட்ச சோதனைக் குட்படுத்தி தாம் கண்டுபிடித்த டெலெஸ்கோப் (தொலை நோக்கி) பின் உதவியால் நிலை நிறுத்தினர். 1609-ல் அவர் தொலைவிலுள்ள பொருள்களைப் பன்மடங்கு மிகைப்படுத்திக் காட்டவல்ல கண்ணாடிக் கருவியை பெருமுயற்சியுடன் செய்து அதன் மூலம் சந்திரனின் சலனங்களுக்குக் காரணமாயுள்ள வற்றையும், "பால் வீதி மண்டலம்" என்னும் கண்ணுக்குத் தெரியாத பொய்ந்நக்ஷத்திரக் கூட்டங்களையும் வியாழனைச் சந்திரனென்று சுற்றி வருவதையும், இரண்டுமாகச் சேர்ந்து சூரியனைச் சுற்றி வருவதையும் கண்டு தெளிந்தார். தாம் கண்டு தெளிந்தவற்றைப் பிறருக்கும் காட்டினர். ஆனல், பழைய கொள்கைகளில் தோய்ந்த அறிஞர் பலர், கண்ணல் கண்டுவிட்டால் மனதில் மாறுதலேற்பட்டு விடுமோவென்று அஞ்சி, தொலை நோக்கியைக் காணவும் மறுத்தனர். அவர்கள், கலிலியோவின் புரட்சிகரமான கொள்கை பரவுவதைத் தடுக்க அவர்மீது கத்தோலிக்கத் திருச்சபையாரை ஏவிவிட்டனர். 1616-ல் போப்பாண்டவர் கோபர்நீகஸின் கொள்கை வெறும் பொய்யென்றும், விவிலிய வேதபோதனைக்கு விரோதமான தென்றும் பத்வா விடுத்தார். திருச்சபையினர் கலிலியோவை அழைத்துப் பயமுறுத்தி அவர் பிறருக்கு தம் கருத்தைப் போதிக்கலாகாதென்றும், அதை மாற்றிக்கொள்ள வேண்டு மென்றும் திட்டஞ் செய்தனர். கலிலியோ பணிந்தாராயினும், தம்மாராய்ச்சியை விடவில்லை. தம் கொள்கையில் அவருக்கு மேன்மேலும் உறுதி யேற்பட்டது. கோபர்நீகஸ் கொள்கைக் குரிய வாதங்களும் பிரதிவாதங்களும்" என்றுமொரு நூலெழு தினர். திருச்சபையினர் வெருண்டு அதன் விற்பனையைத் தடுத்தனர். போப்பாண்டவர் திருமுன் அவரை ஆஜர் படுத்தி முழந்தாளிட்டு கோபர்நீகஸ் கொள்கை தவறெனப் பிரமாணஞ் செய்யுமாறு உத்தரவிட்டனர். மூப்பினுலும் நோயினுலும் வருந்திய கலிலியோ பணிய நேரிட்டது. ஆயினும், அதற்குப் பின்னும் தம்மாராய்ச்சியை விடாமல் நடத்தினர். தாம் கண்ட உண்மைகளை அந்தரங்க நண்பர் களுக்கு உபதேசித்தார். இம்மகா விஞ்ஞானியே தம் பரிசோதனை ஆராய்ச்சியின் மூலமாகத் தற்கால பௌதிக சாத்திர முறைக்கு அடிகோலினர்.

சடப்பொருளின் அமைப்பும் இயல்பும்

விஞ்ஞானிகள் இயற்கையின் ரகசியங்களை அறிவதன் பொருட்டுப் பலவித ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபட்டு வருகின்றனர். உலகில் காணும் பலவகைப் பொருள்களின் அமைப்பையும், இயல்புகளையும் அறியவேண்டி, அவற்றைப் பகுத்தும் பிரித்தும் பார்ப்பது இவ்வாராய்ச்சிகளில் ஒன்று. சென்ற நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில், விஞ்ஞானிகள் சடப்பொருள் அழிவற்ற ஒரு தனிப்பொருள் என்றும், அது சக்தியினின்று முற்றும் வேறு பட்டதென்றும் முடிவு செய்தனர். அன்றியும், பொருள்களின் அமைப்பையறிய, அவற்றை மேன் மேலும் பகுத்துப் பகுத்துப் பார்த்தபோது, மிகமிக நுண்ணியனவாயும், மேலும் பகுக்க இயலாதனவாயும், சிற்றுருவங்களைப் பெருக்கிக்காட்டும் சூட்சும தரிசினிகளாலும் கண்டுபிடிக்க முடியாதனவாயு முள்ள அற்பமான துகள்களைக் கண்டனர். அவற்றிற்கு அணுக்கள் எனப் பெயரிட்டு, அவையே சடத்தின் இறுதியான பொருள் என்றும், அத்தகைய அணுக்கள் சேர்ந்தே ஒரு பொருள் அமைகிறது என்றும் ஒரு தீர்மானஞ் செய்தனர். பத்துக்கோடி அணுக்களை வரிசையாக அடுக்கிவைத்தாலுங்கூட ஒரு அங்குல நீளமும் வராத அளவு நுணுக்கமாக அவர்கள் பிரித்திருக்கும் அணுவை நாம் கண்ணாலும் பார்த்ததில்லை. ஆயினும், விஞ்ஞானிகளின் கூற்றின்படி இவ்வணுவே சடப் பொருளின் அடிப்படை.

கட்டிப் பொருள்களைப்போலவே திரவப் பொருள்களையும் வாயுப் பொருள்களையும் விஞ்ஞானிகள் மேற்சொன்ன விதமாகவே வகுத்துப் பார்த்தனர். தண்ணீரை மிக நுண்ணிய துளியாகப் பகுத்து, இறுதியில் மேலும் பகுக்க இயலாத மிக அற்பமான, கண்ணால் பார்க்க முடியாத, துளிக்கு "மாலிகியூல்" எனப் பெயரிட்டனர். நீரணுவாகிய மாலிகியூல் ஒன்றை அதன் மூலாம்சங்களாகப் பிரித்தபோது, அது இரண்டு ஜட்ரோஜன் வாயு அணுக்களும், ஒரு ஆக்சிஜன் வாயு அணுவும்கொண்ட தெனப் புலப்பட்டது. இங்ஙனமாகப், பொருள்கள் யாவற்றி லும் அணுக்களே மிக நுண்மையான பொருள்கள் எனக் கொள்ளப்பட்டது.

நடு மின்னணுவும் எதிர் மின்னணுவும்

விஞ்ஞானிகள் இம்மட்டோடு திருப்தியடைந்து தம்மாரா ய்ச்சியை விட்டுவிடவில்லை. விஞ்ஞானிகளுக்கு எம் முடிவும் தாற்காலிக முடிபேயல்லவா? பொருள்களின் அமைப்பைப்

பற்றி அவர்கள் மேலும் ஆராய்ச்சி செய்துவருகையில், ஒரு அங்குலத்தில் பத்துக்கோடி அடங்கும்படியான அவ்வளவு சிறிய அணுவிலும் நுண்ணிய பொருள்கள் உள்ளன என்பது புலனயிற்று. நுணுகி ஆராய்ந்தபோது, ஒவ்வொரு அணுவின் மையத்திலும் நேர் மின்சாரம் ஏறிய கரு ஒன்று இருப்பதும், அதைச் சுற்றிலும் எதிர் மின்சாரமுடைய மிக நுண்ணிய துகள்கள் கிரகங்கள் சூரியனைச் சுற்றிவருவதைப்போலச் சுற்றியோடுவதும், கருப்பொருளுக்கும் இவற்றிற்கும் இடையே வெட்டவெளி இருப்பதும் தெரியலாயின. நடு மையத்திலுள்ள கருப் பொருளுக்கு "நியூக்ளியஸ்" (நடு மின்னணு) என்றும், சுற்றியோடும் பொருள்களுக்கு "எலெக்ட்ரோன்ஸ்" (எதிர் மின்னணுக்கள்) என்றும் பெயர் வழங்கலாயின. இவ்விஷயங்களை 1897-ல் ஜே. ஜே. தாம்சன் என்னும் விஞ்ஞானியே முதன் முதலாகக் கண்டுபிடித்து உலகிற்கு அறிவித்தவர். சற்றேறக்குறைய பத்தாண்டுகளுக்குப்பின், விஞ்ஞானிகள் கனம் மிகக் குறைவான ஐட்ரோஜன் வாயு அணுவைச் சோதித்துப் பார்த்தபோது, இதேவிதமாக, நடு மின்னணு ஒன்று இருப்பதும், அதைச்சுற்றி எதிர் மின்னணு ஒன்று ஓடுவதும் தெரியவந்தன. இந்நடு மின்னணுவுக்குப் "புரோட்டோன்" என்னும் பெயர் வழங்கலாயிற்று. புரோட்டோனும் எலெக்ட்ரோனும் ஆகிய இரண்டு மின்னணுக்கள் சேர்ந்ததே ஐட்ரோஜன் அணுவாகும். 1932-ல் சாட்விக் என்னும் விஞ்ஞானி இவையிரண்டுடன், "நியூட்ரோன்" என்றொரு நுண்ணிய, மின்சார ஏற்றமேயில்லாத, பொருள் இருப்பதைக் கண்டுபிடித்திருக்கிறார். இந்த நியூட்ரோன் மேலே சொன்ன நடுமின்னணு எதிர்மின்னணுகளுடன் இணைந்து செல்லக் கூடியதென்றும் எப்பொருளிலும் ஊடுருவிச் செல்லும் தன்மையது என்றும் தெரிகிறது.

அணுவில் பதுங்கும் ஆற்றல்

இங்ஙனமாக, விஞ்ஞானிகள் சிற்றணுவிலும், மின்சார ஏற்றமுடைய நுண்ணிய பொருள்கள் இருப்பதைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இவற்றுள் எலெக்ட்ரோன் (எதிர்மின்னணு) என்பதே மிகச் சிறியதாகும். அதை எவரும் பார்த்ததில்லை. அது இயங்கும்போது தெரியும் ஒளிக்கதிர்களாலேயே அதன் இருப்பு தெரிகிறது. 1924-வரையில் இந்த எலெக்ட்ரோன் மிக்க சிறிய துகள் என்றே கருதப்பட்டது. அவ்வாண்டு பிரபல பிரெஞ்சு விஞ்ஞானியாகிய தெப்ரோக்ளியோ என்பவர் ஒளியைப்போல அதுவும் ஒருவித அலையின் இயக்கமே எனத் தம் அபிப்ராயத்தைத் தெரிவித்தார். இங்ஙனமாகச் சடப்

பொருள், இறுதியில், சக்தி அல்லது ஆற்றலிலும், ஆற்றல் ஒளியலையிலும் கரைந்து விடுகின்றன. சூட்சுமப் பொருளாகிய கதிரியக்கமே கடைசியில் சடமாக உருமாறுகிறதென்று இதனால் ஒருவாறு பெறலாம். சடம் எனக் கருதும் பொருளிலுள்ள அணுக்கள் ஒவ்வொன்றிலும் ஏராளமான ஆற்றல் பதுங்கிக் கிடக்கக் காண்கின்றோம். விஞ்ஞானிகள் இயந்திரங்களின் மூலமாக அணுவைச் சிதைத்து ஆற்றலை வெளிப்படுத்த முயலுகின்றனர். அவர்கள் வெற்றி பெற்றால் மக்களினம் அவ்வாற்றலைக்கொண்டு மகத்தான காரியங்கள் செய்யலாம்.

விண்ணியல் கிரணமும் "எக்ஸ்-ரே" கிரணமும்

பூத சாத்திர விற்பன்னர்கள் இப்புவியின்கண் காணப்படும் இருவிதக் கிரணங்களைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். ஒன்று "காஸ்மிக்-ரே" (விண்ணியல் கிரணம்) என்பது. மற்றொன்று "எக்ஸ்-ரே" கிரணம் என்பது. காஸ்மிக்-ரே என்பது சூரியனிடமிருந்து வந்து பல திசைகளிலும் பூமியின் மீது தாக்குகிறது எனக் கூறுகின்றனர். அதற்கு ஆழ்ந்து ஊடுருவிச் செல்லும் ஆற்றல் உண்டு. மலையுச்சிகளிலும், பூமத்திய ரேகையின் அருகிலும் அது சக்தி வாய்ந்ததாக இருக்கும். நுண்மையான போட்டோ கருவிகளைக்கொண்டு அதன் போக்கை விஞ்ஞானிகள் படம் பிடித்துள்ளனர். அதை முதன் முதலாகக் கண்டுபிடித்தவர் பிரபல அமெரிக்க விஞ்ஞானியாகிய மில்லிகன் என்பவராவர். எக்ஸ்-ரே கிரணத்தைக் கண்டுபிடித்தவர் ராண்ட்ஜன் என்னும் பிரபல ஜர்மானிய டாக்டர். அது மரம், காகிதம், துணி ஆகிய யாவற்றிலும் ஊடுருவிப் பாயும். சாதாரண ஒளி நுழையமுடியாத பருப்பொருள்களில் அது ஊடுருவிச் செல்லும். அதைக்கொண்டு உடலிலுள்ள நோய்களுக்குக் காரணமான நுண்மையான விஷயங்களை அறியலாம். குழந்தைகள் குண்டூசி முதலிய பொருள்களை விழுங்கிவிட்டாலும், உடம்புக்குள் எலும்பு எங்கேயாகிலும் முறிந்துவிட்டாலும் அவற்றைச் செலுத்தி இருக்குமிடத்தைக் கண்டுபிடித்துவிடலாம். சூட்சும தர்சனியால் கண்டுபிடிக்க முடியாத பல நுண்ணிய பொருள்களையும் அதன் மூலமாகக் கண்டுபிடித்துவிடலாம்.

இங்ஙனமாக, பூத சாஸ்திர ஆராய்ச்சியின் மூலமாக இயற்கையில் மறைந்து கிடக்கும் பல நுண்ணிய ரகசியங்களையும் அறிந்துகொண்டு வருகிறோம். அவற்றைத் தொழில், வைத்தியம், முதலிய துறைகளில் பிரயோகித்துப் பயனடைந்தும் வருகின்றோம். யாவும் விஞ்ஞானிகள் அளித்த பிச்சை.

உயிரினங்களின் பரிணமம்

விஞ்ஞானிகள் புற இயற்கையை ஆராய்ச்சி செய்துவந்த தோடு நின்றுவிடவில்லை. அவர்கள் உயிரினங்களைப்பற்றியும், சிறப்பாக, மானிட உடலமைப்பு, உயிர் மனங்களின் வளர்ச்சி, பரம்பரைக் குணங்கள் ஆகிய பல விஷயங்களைப்பற்றியும் பரிசோதனைகள் செய்து நம்மறிவைப் பெருக்கியுள்ளனர். இத்துறையில் அவர்கள் கண்டுபிடித்துள்ள விஷயங்களை இருவிதமாகக் கூறுபடுத்தலாம். பரிணமம் என்ற தலைப்பின் கீழ் வருவது ஒருவகை. மனிதன் உள்பட உயிர்கள் யாவும் இயற்கை நிகழ்ச்சிகள், சக்திகள் இவற்றின் பயனுகப் பல மாறுதல்கள் அடைந்து மெல்ல மெல்ல வளர்ச்சி யடைந்தே இக்காலத்தில் காணும் நிலையை அடைந்துள்ளன என்பதே பரிணமம் எனப்படும் சித்தாந்தம். உயிர்களின் உடலமைப்பு விஷயமாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டவை மற்றொரு வகை. உயிரற்ற சடப்பொருள்கள் எங்ஙனமாக சில வரையறையுள்ள நியதிகளுக்குட்பட்டு தொழிற்படுகின்றனவோ, அங்ஙன மாகவே, மனிதன் உள்பட உயிரினங்கள் யாவும் அதே நியதிகளுக்குட்பட்டு தொழிற்படுகின்றன என்பதுதான் அவற்றின் பொதுக் கருத்து. உயிரினமும் சடப்பொருளும் அமைப்பிலும் தொழிற்பாட்டிலும் முற்றிலும் வெவ்வேறு நியதிகளுக்குட்பட்டவை என்ற பழைய கொள்கை தகர்த் தெரியப்பட்டது. உயிரினங்கள், உயிரற்ற பொருள்கள் அமைந்த அம்சங்களாலேயே ஆக்கப்பட்டுள்ளன. உயிரினத் தின் அமைப்பில் சில சிக்கல்கள் காணப்படுவதொன்றே இரண்டு இனங்களுக்குமுள்ள வித்யாசம்.

சிருஷ்டியைப் பற்றிய விவிலியக் கதை

விவிலிய வேதத்தில் ஆண்டவன் ஆறே நாட்களில் பிரபஞ் சப் பொருள்கள் யாவற்றையும் தனித் தனியாகச் சிருஷ்டித் தான் என்றும், அங்ஙனமான தனி சிருஷ்டிகளுள் மக்கட் குலமும் ஒன்று என்றும் கூறப்பட்டுள்ளன. லட்சணங்கள் யாவும் சம்பூரணமாக அமைந்த ஆதாம் ஏவாள் சிருஷ்டிக்கப் பட்ட கதையையும், அவர்கள் ஆண்டவன் ஆணையை மீறி விலக் கப்பட்டதைச் செய்தும் சாத்தானல் மயக்கப்பட்டும் வீழ்ச்சி யடைந்த கதையையும் நாம் அறிவோம். சிருஷ்டியைப் பற்றிய இக் கதைகளை மக்கள் வெகு காலமாக நம்பி வந்தனர். பழைய கால அறிவைப் பாதுகாப்பதைத் தம் தொழிலாகக் கொண்ட திருச்சபையாரும் இவற்றையே போதித்து வந்தனர். பத் தொன்பதாம் நூற்றுண்டில் சாத்திரத்தைப் பிரமாணமாகக்

கொண்டுவளர்ந்த இம்மூட நம்பிக்கைகளை விஞ்ஞானிகள் எதிர்க்கவும், தம் பிரத்தியட்ச பரிசோதனைகளால், அவற்றின் ஆதாரமற்ற தன்மையை வெளிப்படுத்தவும் தலைப்பட்டனர். மனிதன் அப்படியே ஒரே காலத்தில் சிருஷ்டிக்கப்பட்டவனல்லன் என்றும் அவன் சிருஷ்டியில் யாதொரு முக்கியத்துவமும் பெறவில்லையென்றும் மற்றெல்லா உயிர்களைப் போலவே அவனும் ஒருவனேயென்றும், மற்றவை போலவே நீண்டகால வளர்ச்சி முறையின் பயனாகவே இந் நிலையை எய்தியுள்ளான் என்றும் தக்க சான்றுகளுடன் வாதித்தனர்.

உயிர்களின் தோற்றம்—டார்வின் செய்த புரட்சி

அவர்களின் கொள்கைப்படி, ஆதியில் உலகம் முழுதும் ஒரே சடமயமாக இருந்தது. பூமி முதலில் ஒரே தீப்பிழம்பாக இருந்து, பின்னர் மெல்ல மெல்லக் குளிர்ந்தும் இறுகியும் வந்தது. வெகு காலத்திற்குப் பின், அது நீர்ப் பரப்பாகவும் நிலப்பரப்பாகவும் ஆயிற்று. மேலும் சில காலம் கழிந்த பின், இச் சடப்பரப்பில் உயிர்த் துடிப்பேற்பட்டது. உயிர்ப் பொருள்கள், உருவும் உறுப்புக்களும் பெற்று, மேன்மேலும் வளர்ச்சியுற்று, இடையறுது பெருகலாயின. முதலில் புற்பூண்டுகள், செடி, மரங்கள் போன்றனவும், வானில் இயங்கும் புள்ளினங்களும், நீரில் வாழும் மீனினங்களும் மெல்ல மெல்லத் தோன்றலாயின. இந்த உயிரினங்களில் தாழ்ந்த ரகமானவை முதலிலும், உயர்ந்த ரகமானவை பின்னரும் படிப்படியாக உண்டாயின. ஒவ்வோர் உயிரும் தன்னை ஈன்ற உயிரின் உருவம், அமைப்பு, இயல்பு முதலியவைகளுடனேயே பெரும்பாலும் தோன்றுகிறது. ஆனல் குறித்த உடலமைப்பும் வளர்ச்சியுமுடைய ஓர் உயிரினம், நாளடைவில் பெரிய சிக்கலான உடலமைப்பையுடைய மற்ருேர் உயிரினமாக மாறுதலடைவதும் சாத்தியமாகிறது. யாவும் காலம், இடம், சூழ்நி , சமய சந்தர்ப்பங்களைப் பொறுத்தன. ஆயினும், வித்தில் மரம் அடங்கியிருப்பதுபோல முன்சென்ற உயிரினத்தில் பின்னர் வளர்ச்சியுற்ற உயிரினத்தின் மூலாம்சம் மறைந்துள்ளது என்பதும், இவ்விதம் மறைந்துள்ளதே பின்னர் வெளிப்படுகின்றது என்பதும் தெளிவு. இவ்விதமாக வளர்ச்சியடையும் உயிர்களுள், விலங்கினத்தில்தான் முதன் முதலாக மனம் என்பது ஓரளவு தோன்றுகிறது. இறுதியில் தோன்றும் மனிதனிடம் அது பூரண வடிவில் விளங்குகின்றது. இவ்விதமாக சடத்தில் உயிரும், உயிரில் மனமும் தோன்றி இயந்திரம் போன்று இயங்குகின்றன. இந்த அற்புதத்தைச் செய்வது சடத்திலுள்ள ஒரு சக்தி அல்லது ஆற்றலேயாகும். உயிர்களு

டைய சிருஷ்டி ஆராய்ச்சியைப் பற்றிய இக் கொள்கையே பரிணமம் என வழங்குகின்றது. இக் கொள்கை பலமாக அறிஞர்களிடையே உருப்பெற்று வந்தபோதிலும், ஆங்கில விஞ்ஞானியாகிய சார்லஸ் டார்வின் (1809 - 1882) தான் முதன் முதலாக இக் கொள்கைக்கு ஒரு வேகத்தையும் தனித் தன்மையையும் தந்தார். அவர் பல ஆராய்ச்சிகள் செய்து வெளியிட்ட "உயிரினங்களின் தோற்றம்" என்னும் நூல் அறிஞருலகில் பெரும் புரட்சி உண்டுபண்ணிற்று. விவிலிய வேதத்தைப் பிரமாணமாகக் கொண்ட சமயவாதிகளிடம் அதிர்ச்சி யுண்டுபண்ணிற்று. தனிச் சிருஷ்டியில் நம்பிக்கை வைத்திருந்த மக்களின் அகந்தைக்குப் பங்கமேற்பட்டது. இறுதியில் உயிரினம் யாவும் ஒன்றே என்னும் கொள்கைக்கு ஆதரவேற்படலாயிற்று.

இப் பரிணம வாதம் விஞ்ஞானிகளை உயிரினத்தைப் பற்றிய பலவித ஆராய்ச்சிகளில் இறங்கச் செய்தது. சிலர் மனிதனுடைய உடலமைப்பு, உடல் இயக்கம், அவற்றுடன் நெருங்கிய தொடர்புடைய உயிரியக்கம், இனப் பெருக்கம் முதலிய விஷயங்களை நுணுகி ஆராய ஆரம்பித்தனர். சிலர் மனோ தத்துவ விசாரணை செய்தனர். சிலர் மானிட ஜாதிகளின் தோற்றம், வளர்ச்சி, பரவிய இடங்கள் இவைகளைப் பற்றி ஆராய்ந்தனர். சிலர் மக்கட்கூட்டத்தையும், பல்வேறு இனங்களையும், தோற்றம், நிறம், மண்டை முதலியவற்றில் காணப் படும் வித்தியாசங்களால் ஏற்படும் பிரிவுகளையும் ஆராய்ந்தனர். சிலர் மக்களினங்களின் பாரம்பரிய குணங்களையும் விழுமிய பிறப்பை வளர்க்கக் கூடிய வழிகளையும் ஆராய்ந்தனர். இவ் வாராச்சிகளின் பொருட்டு, மக்களின் உடல், எலும்புக்கூடு, இரட்டையர்கள், எலி, குரங்கு, புள்ளினம் போன்றன யாவும் சோதனைக்கூடத்தில் சோதனைக் குரியனவாயின. இவ் வாராய்ச்சிகளி லிருந்து நாம் பல அரிய விஷயங்களை அறிந்து வருகின்றோம். இவ்வறிவுடன் சமூகப் பிரச்னைகள் விஷயத்தில் நம் மனப்பான்மை அடியோடு மாறி வருகின்றது.

ஒன்றே உலகம் - ஒன்றே உயிர்

இதுகாறும் நாம் காட்டிவந்த உதாரணங்களி லிருந்து ஒன்றே உலகம், ஒன்றே உயிர் என்னும் கருத்து மேன்மேலும் உறுதிப்பட்டு வருவது வெள்ளிடை மலை. பல்லாயிரம் ஆண்டு களுக்குமுன், நம்முடைய பெரியோர்கள் யோகப் பயிற்சி யினால் கிடைத்த அகப் பார்வையிலிருந்து, இருப்பது ஒன்றே யென்றும், சடம், சித்து யாவும் அவ்வொன்றின் பரிணமங் களே யென்றும் கண்டு தெளிந்தனர். இன்று விஞ்ஞானிகள்

அதே உண்மைகளைத் தம் அறிவாராய்ச்சிகளால் மெல்ல மெல்ல பெற்று வருகின்றனர். அவர்கள் இன்று கண்டுபிடித்துள்ள விஷயங்கள் மிக மிக அற்பம். மேலும் கண்டுபிடிக்கப் பட வேண்டிய விஷயங்கள் எவ்வளவோ உள்ளன. அவை யாவற்றையும் அவர்கள் தம் புலனறிவைக் கொண்டே கண்டு பிடிக்க முடியாது. அதையும் அவர்கள் இன்று உணர்ந்து வருகின்றனர். ஆயினும், விஞ்ஞானிகளின் அரிய சேவையை நாம் பாராட்டாமலிருக்க முடியாது. அவர்கள் கண்டு பிடித்துள்ளவை நம்முடைய உண்மையான சமய உணர்ச்சிகளுக்கும் நலன்களுக்கும் ஆக்கம் தருவனவாகவே உள்ளன என்பதை நாம் உணர வேண்டும். விஞ்ஞானி உண்மையான சமயவாதியின் தோழன். ஏனெனில், விஞ்ஞானி கண்டு பிடிக்கும் புது உண்மைகள், உலகில் ஒரு ஒழுங்கும் நியதியும், ஒருமையும் உள்ளன என்பதை வலியுறுத்தி, இவற்றின் கர்த்தனை அவ்வொருவனிடமே நம்மை இட்டுச் செல்கின்றன.

5. விஞ்ஞானமும் தொழிற்பெருக்கமும்

விஞ்ஞானிகள் அறிவு ஒன்றின் மீதே நாட்டங்கொண்டு உலக இயற்கையையும் உயிரின் இயல்பையும் பற்றி ஆராய்ந்து இதுகாறும் கண்டுபிடித்துள்ள புதுப்புது விஷயங்கள், எவ்வளவுதூரம் நமது அறிவு நிலையில் புரட்சியை யுண்டாக்கியும் நமது பொதுவறிவைப் பெருக்கியும் வந்திருக்கின்றன என்பதைப் பார்த்தோம். ஆனால், விஞ்ஞானிகள் தம் ஆராய்ச்சியில் கண்டுபிடிக்கும் புது விஷயங்கள் எப்போதும் சுத்த அறிவு நிலையிலேயே நின்று விடுவதில்லை. அறிவு ஆற்றலளிப்பதொன்று அன்றோ? ஆதலால், அது மெல்ல மெல்ல வாழ்க்கையின் பல துறைகளிலும் பயன்படுத்தப்பட்டு, மக்களின் வாழ்க்கையில் பெரும் புரட்சி யுண்டுபண்ணி விடுகிறது. உதாரணமாக, பல்வேறு தொழில்களில் ஈடுபட்டிருப்பவர், விஞ்ஞான அறிவைப் பயன்படுத்தித் தத்தம் தொழில்களை அபிவிருத்தி செய்ய முந்துகின்றனர். இஞ்சினியர்களும், புதுப்புதுக் கருவிகளைக் கண்டுபிடித்துத் தொழில் முறையில் மாறுதல் செய்வோரும் அவர்களுக்குத் துணை செய்கின்றனர். இயந்திர சாதனங்கள் உற்பத்தியைப் பன்மடங்கு பெருக்குகின்றன. இங்ஙனமாகவே 18-ம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் இங்கிலாந்தில் தொழிற் புரட்சி ஏற்பட்டது. சென்ற நூற்றாண்டிலிருந்து வளர்ச்சி யடைந்து வரும் நவீன இயந்திரத் தொழில் முறைகளும், தொழில்மயமான நாகரிகமும், ஆகாய விமானம், டெலிபோன், ரேடியோ போன்ற உலகை ஒன்றாக்கி வரும் நவீனங்களும், தூய விஞ்ஞான அறிவு பெரு வியாபாரிகளாலும் தொழிற் சீமான்களாலும் பற்றப்பட்டு பலவகைத் தொழில்களில் பிரயோகிக்கப்படுவதன் விளைவுகளேயாம். சுருங்கக் கூறின், விஞ்ஞானிகளின் பற்றற்ற ஆராய்ச்சிகளின் பயனாகப் பதினாறும் நூற்றாண்டிலிருந்து வளர்ச்சியடைந்து வரும் இத் தூய விஞ்ஞான அறிவே இக்காலத் தொழிற் பெருக்கின் அடிப்படையாகும்.

நீராவி எஞ்சின் செய்த புரட்சி

இக்காலத் தொழில் முறையின் இன்றியமையாத அம்சம் இயந்திர சக்தியேயாம். இயந்திர சக்தியின்றி இன்றைய நாகரீகம் ஒருநாள்கூட நடைபெறாது. பொருள்களைத் தூக்கவோ, இயக்கவோ, ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்குக் கொண்டு போகவோ இயந்திர சக்தியே பெரும்பாலும் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. பொருளுற்பத்தியைப் பெருவாரியாகப் பெருக்கும் இயந்திர சாதனங்களை நடத்துவதற்கு இயந்திர சக்தியே வேண்டும். மனிதனின் புஜவலியையும், கால்நடைகளின் வலியையும், காற்றின் விசையையும் நம்பியிருந்த காலம் மலையேறிவிட்டது. விஞ்ஞான சாஸ்திர அபிவிருத்தியே மக்களுக்கு நவீன வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாததாகிவிட்ட இவ்வியந்திர சக்தியை அளித்துள்ளது. இப் பெரு மாறுதல் எங்ஙனம் நிகழலாயிற்று என்பதைச் சுருக்கமாக ஆராய்வோம்.

18-ம் நூற்றாண்டு வரையில் உலகெங்கும் மக்கள் தமக்குத் தேவையான பொருள்களைத் தம் கைகளாலேயே செய்துவந்தனர். அதனால்தான் அவர்களுடைய தொழில்கள் கைத்தொழில் எனப் பெயர் பெற்றன. கைத்தொழில் என்றால் பண்டங்கள் யாவுமே மனிதனின் புஜபலத்தாலேயே செய்யப்பட்டனவெனப் பொருள் கொள்ளலாகாது. மனிதன் மிகப் பழைய காலந் தொட்டு தன் கையால் செய்துகொண்ட கருவிகள் சிலவற்றைத் தன் தொழிலில் கையாண்டு வந்திருக்கிறான். தன் புஜவலியுடன் கால் நடைகளில் வலியையும், காற்று, அருவி நீர், ஆகியவற்றின் விசையையும் பயன்படுத்தி வந்திருக்கிறான். ஒவ்வொரு கிராமத்திலும் தொழில்கள் இங்ஙனமாகவே நடந்துவந்தன. பின்னர் கைதேர்ந்த சிற்பிகள் பட்டணங்களில் கூடி, சிறப்புவாய்ந்த சில தொழில்களை நடத்திவந்தனர். இந்தியாவில் செய்யப்பட்ட டாக்கா மஸ்லினும், தென் பிரான்ஸில் செய்யப்பட்ட பட்டு தினுசுகளும், வட இங்கிலாந்தில் செய்யப்பட்ட கம்பளித் துணிகளும், இஸ்பானியாவில் செய்யப்பட்ட வாளும் கத்தியும் இங்ஙனமாக உலகில் சிறப்புற்றிருந்தன.

பிரிட்டிஷார் வட அமெரிக்காவில் குடியேறினபோது அங்கே பருத்தி செழிப்பாக விளைந்ததைக் கண்டனர். இந்தியாவிலிருந்து அதிக விலை கொடுத்துப் பருத்தி நூற்பண்டங்களை இறக்குமதி செய்வதற்குப் பதிலாக அமெரிக்கப் பருத்தியைக் கொண்டு தாங்களே ஆடைகள் செய்துகொள்ளலாமென்னும் எண்ணம் தோன்றியது. அங்ஙனமாகவே அமெரிக்கப் பருத்தி

யைக் கொண்டு லங்காஷயரில் ஆடைகள் செய்ய வாரம்பித்த னர். ஆடைகளுக்குத் தேவை மேன்மேலும் அதிகரித்தது. குடிசைகளில் சுயேச்சையாக நூற்றும் நெய்தும் ஆடைகளை உற்பத்தி செய்துவந்தவர் இத்தேவையைச் சமாளிக்க முடிய வில்லை. மூலதனம் படைத்தவர்கள் பல தறிகளைக் கொண்ட ஆலைகளை நிறுவி, அங்கே நெசவாளிகளைக் கூலிக்கு அமர்த்தித் துணிமணிகளைப் பெருவாரியாக உற்பத்திசெய்ய வாரம்பித்த னர். கிராமக் குடிசைத் தொழில் அழிந்தது. சுயேச்சை யாகத் தொழில் நடத்தி வந்தவர்கள் வயிறு பிழைப்பதன் பொருட்டு இந்த ஆலைகளில் கூலியாட்களாக வேலை செய்ய நேர்ந்தது. ஆலைகள் பெருகின. சிற்றூர்கள் தொழில் நகரங் களாயின. 18-ம் நூற்றாண்டில் இங்கிலாந்தில் நடைபெற்ற தொழிற் புரட்சியின் முதற்படி இதுவேயாகும்.

அடுத்தபடியாக, சில தொழிலாட்களைக் கொண்டே அதிக மாக உற்பத்தி செய்யக்கூடிய இயந்திர சாதனங்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன. 1766-ல், லங்காஷயர் நகரவாசியான ஜேம்ஸ் ஆர்கிரீவ்ஸ் என்பவன், ஏக காலத்தில் ஒரே ஆள் சுற்றக்கூடிய பல கதிர்கள் கொண்டதொரு நூற்கும் கருவியைக் கண்டு பிடித்தான். மற்றொரு லங்காஷயர் வாசியான ஆர்க்ரைட் என் பவன், சில ஆண்டுகளுக்குப் பின், அக்கருவியில் சில சீர்திருத் தங்கள் செய்தான். அன்றியும், நீரருவியின் சக்தியினல் இயங் கின சக்கரங்களின் விசையினல் ஓடின பல இயந்திரங்கள் அமைந்த ஆலையொன்றை நடத்தலானன். பின்னர் கார்ட்ரைட் என்பவன் இயந்திர சக்தியினுல் ஓடிய தறியொன்றைக் கண்டு பிடித்தான். இதனுல் மிகச் சொற்பக் கூலியாட்களைக் கொண்டு துணிமணிகளைப் பெருவீதமாகச் செய்ய முடிந்தது

இறுதியாகப் பண்டங்களை விரைவாகவும் பெருவாரியாக வும் செய்வதற்குரிய நீராவி விசையினலோடும் இஞ்சின் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. நீராவி சக்தியினல் இயந்திரத்தை இயக்கக் கூடும் என்பதைக் கிரேக்கர் வெகுகாலத்திற்கு முன்பே கண்டு பிடித்திருந்தனர். ஆனல், அந்த அறிவை அவர்கள் பயன் படுத்தவில்லை. 1698-ல் தாமஸ் சவரி என்பவன் நிலக்கரிச் சுரங்கங்களிருந்து நீரைப் பம்படித்து வெளியேற்றுவதன் பொருட்டு சிலிண்டராலும், பிஸ்டனுலும் தொழிற்பட்ட முதல் நீராவி இஞ்சினைச் செய்தான். சவரியின் கீழ் வேலைபார்த்த தாமஸ் நியூகோமன் என்னும் கருமான் 1707-ல் அந்த இஞ்சி னில் சில சீர் திருத்தங்கள் செய்து புது விதமானதோர் இஞ் சினைச் செய்தான். 1774-ல் அந்த இஞ்சினிலும் காணப்பட்ட பல குறைகளை நீக்கி, ஜேம்ஸ் வாட் என்பவன் புதியதோர் இஞ் சினைச் செய்தான். அந்த இஞ்சினனது சுரங்கங்களில் நீர்

இறைப்பதற்காக மட்டுமின்றி, ஆலைகளில் இயந்திரங்களை இயக்குவதற்கும், கப்பல்களின் துடுப்புச் சக்கரங்களை இயக்குவதற்கும் பயன்படலாயிற்று. ஆலை முதலாளிகள் தங்கள் கதிர்களையும், தறிகளையும் இயக்குவதற்கு அந்த இஞ்சினைப் பயன்படுத்தினர். 1801-ல் வில்லியம் சிமிங்க்டன் என்பவன் வாட் செய்த நீராவி இஞ்சின் ஒன்றைக் கப்பலில் பொருத்தி, அது கப்பலின் பின்பாகத்திலுள்ள சக்கரங்களைச் செலுத்தச் செய்தான். இது உலகில் முதல் நீராவிக் கப்பலாகும். பின்னர் ராபர்ட் புல்டன், வாட்சின் இஞ்சின்களுடன் பொருத்தப்பட்ட பல நீராவிக் கப்பல்களைச் செய்தான். அமெரிக்க நீராவிக் கப்பலொன்று அட்லாண்டிக் சமுத்திரத்தைத் தாண்டியது. நாளடைவில் இந் நீராவிக் கப்பல்களில் துடுப்புச் சக்கரங்களை நீக்கிவிட்டு, புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஸ்குரூ புரொபெல்லரை அமைத்தனர். கடைசியாக, சுமை ஏற்றிச்சென்ற வண்டிகளுடன் வாட்சின் இஞ்சின் இணைக்கப்படலாயிற்று. நிலக்கரிச்சுரங்கங்களில் வேலை செய்த ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன், நிலக்கரி வண்டிகளைக் குன்றின் மீதேறிச் செல்லுவதற்குரிய "லோகோமோடிவ்" இஞ்சினை 1815-ல் கண்டு பிடித்தான். நிலக்கரி வண்டிகளை இழுத்துச் செல்லும் இஞ்சினையே, மனிதரை ஏற்றிச் செல்லும வண்டிகளை ஏன் இழுத்துச் செல்லச் செய்ய முடியாது என்று அவன் சிந்தித்தான், 1825-ல் மக்களை ஏற்றிச் செல்வதற்கென ஒரு இஞ்சினைச் செய்தான். பின்னர் அதில் பல அபிவிருத்திகள் செய்யப்பட்டன. பத்து வருடங்களுள் இங்கிலாந்தெங்கும் ரயில் கம்பெனிகள் ஏற்படலாயின. பின்னர் உலகெங்கும் பல ரயில் பாதைகள் போடப்படலாயின.

பத்தாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னிருந்த காலத்தை சரித்திராசிரியர்கள் புதிய கற்காலம் என்பர். அக்காலத்தில்தான் விவசாயம் முதன் முதலாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அது வரையில் நாடோடிகளாய்த் திரிந்துகொண்டிருந்த மக்கள், வேளாண்மையை மேற்கொண்டு நாகரிகத்தை வளர்க்கவாரம்பித்தனர். அவர்களின் வாழ்க்கையில் ஒரு பெரிய மாறுதலேற்பட்டது. அதற்குப்பின் மக்களின் வாழ்க்கையில் ஏற்பட்ட பெறுமாறுதல் 18—19-ம் நூற்றாண்டுகளில் ஏற்பட்ட மேலே குறித்த பெருமாறுதலேயாகும். நாகரிக வாழ்க்கைக்குத் தேவையான பண்டங்களைப் பெருவாரியாகப் பெருக்குவதற்கும், நிலத்தின் மூலமாகவும் சரி, நீரின் மூலமாகவும் சரி, உலக நாடுகள் யாவற்றிற்கும் மக்களையும் பண்டங்களையும் ஏற்றிச் செல்வதற்குமாக இயந்திர சாதனங்களைப் பயன்படுத்தியதன் மூலமாகவே மக்களின் வாழ்க்கையில் அப்பெருமாறுதலேற்படலாயிற்று. மனித சமூகத்தின் சமூகப் பொருளாதார வாழ்க்கை

யில், அத்தகைய பெருமாறுதலை ஏற்படுத்திய அபிவிருத்திகளைப் "புரட்சி" எனக் கூறுவது பொருத்தமுடையதே யன்றோ?

பெட்ரோல் இஞ்சின்களும் மின்சார இஞ்சின்களும்

19-ம் நூற்றாண்டில் நிலக்கரியை எரித்து நீரை ஆவியாக்கி, அந்த ஆவியினால் ஓடும் இஞ்சின்களே பிரபலமாக இருந்தன. அந்நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் இஞ்சினுக்குள்ளேயே வெப்பத்தால் இயங்கும் இஞ்சின் ஏற்படலாயிற்று. பெட்ரோல் எண்ணெயை எரித்து, அதன் சக்தியில் இயங்கும் பெட்ரோல் மோட்டார் இஞ்சினும், மின்சார மோட்டார் சக்தியால் ஓடும் மின்சார மோட்டார் இஞ்சினும் இவ்வகையைச் சார்ந்தன. இன்று ஆகாய விமானங்கள் பெட்ரோல் எண்ணெய் மோட்டார் இஞ்சினால் ஓடுகின்றன. இவையெல்லாம் ஆலையில் இயங்கும் இயந்திரங்களை ஓட்டப் பயன்படுகின்றன.

தொழிற் பெருக்கும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியும்

இயந்திர சக்தியால் இயங்கும் ஆலைகள் இன்று பெருவீத உற்பத்தியில் ஈடுபட்டு, நம்முடைய பொருளாதார வாழ்க்கையை அடியோடு மாற்றி வருகின்றன. குறைந்த செலவில் பெருவீதமாக உற்பத்தி செய்வதற்குரிய அறிவை டெக்னலஜி என்பர். இந்த அறிவை வளர்த்துத் தொழில்களை மேன்மேலும் செழிக்கச் செய்யும் பொருட்டு தொழிற் பிரமுகர்கள் விஞ்ஞானிகளின் உதவியை நாடுகின்றனர். இன்று ஒவ்வொரு தொழிற்சாலையிலும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிச்சாலை யொன்றுண்டு. தொழிலில் என்ன என்ன சிக்கனங்கள் செய்யலாம், தொழில்முறையில் என்னென்ன அபிவிருத்திகள் செய்யலாம், இயந்திர சாதனங்களில் என்னென்ன அபிவிருத்தி செய்யலாம்; உற்பத்தி செய்கையில் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்களை அசட்டை செய்யாமல் அவற்றினின்று என்னென்ன புதுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யலாம்—இவை போன்ற விஷயங்களை தொழிற்சாலை விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்த வண்ணமாக இருப்பர். இதோடு திருப்தியடையாமல், தொழிற் சீமான்கள், தூய விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுள்ள உலக விஞ்ஞானிகள் பல்கலைக் கழகங்களிலும், தம் தனிய சோதனை சாலைகளிலும், ரசாயன சாத்திரத்திலோ, பௌதிக சாத்திரத்திலோ என்ன என்ன புது விஷயங்களைக் கண்டுபிடிக்கின்றனர் எனக் கவனிப்பர். அவ்வாராய்ச்சிகள் பண முடையால் நின்றுவிடாமலிருப்பதற்கு, தனி விஞ்ஞானிகளுக்கும் விஞ்ஞா

னக் கழகங்களுக்கும், பல்கலைக் கழகங்களுக்கும் உதவிப் பணம் லட்சக்கணக்கில் வழங்குவர். இங்ஙனமாக தொழிலபி விருத்தியும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியும் இன்று ஒன்றோடொன்று இணைந்திருக்கின்றன.

விஞ்ஞானமின்றித் தொழிற் பெருக்கமேது ?

இக்கால உலகில் விஞ்ஞானமின்றித் தொழிலபிவிருத்தி இல்லை. தொழிலின்றி விஞ்ஞானம் நடக்கலாம். பல நூற்றாண்டுகளாக அங்ஙனமே நடந்துவந்தது. ஆனால், தொழில் ஐந்து நிமிடங்கூட விஞ்ஞானமின்றி நடவாது. புதுப்புதுக் கண்டு பிடிப்புக்களும் ஆராய்ச்சிகளுமே தொழிலின் ஜீவநாடி. அவற்றாலேயே மக்கள் நாகரிக வாழ்க்கை நடத்த முடிகிறது. ஒரு நாட்டுக்குப் புதுவரிகள் மூலம் லட்சக் கணக்கான ரூபாய்கள் வருமானம் கிடைப்பதும் அவற்றால்தான். இச் சந்தர்ப்பத்தில் பாரடே என்னும் பிரபல பிரிட்டிஷ் விஞ்ஞானியின் வாழ்க்கையில் நடந்ததொரு சம்பவம் நினைவுக்கு வருகின்றது. பாரடே தாம் புதிதாகக் கண்டுபிடித்த டைனமோ எனப்படும் மின் ஆக்கப் பொறியைப் பிரதம மந்திரி கிளாட்ஸ்டனுக்குக் காட்டி அது எங்ஙனம் வேலை செய்கிறதென விளக்கினார். இறுதியில் அந்த அரசியல்வாதி, "திரு. பாரடே அவர்களே, எல்லாம் சரிதான். ஆனால், இப் பொறியினால் யாது பயன்?" என்று கேட்டார். அதற்குப் பாரடே, "ஐயன்மீர், சிறிதுகாலம் சென்றால், இதன்மீதும் நீங்கள் ஒரு வரி போடக் கூடும்." என்றார். தீர்க்க தரிசியான பாரடேயின் வாக்கு பலித்தது. மின்சாரத்தின் மூலம் இன்று நாட்டுக்கு எவ்வளவோ வருமானம் கிடைக்கின்றது.

இன்றைய தொழிலில், இயந்திர சாத்திரமோ, ரசாயனமோ, தரை சாத்திரமோ, விஞ்ஞானத்தின் ஏதேனுமொரு கிளை பிரயோகிக்கப்படாமலிருப்பதில்லை. இன்றைய தொழிலுற்பத்தியில் பல்லாயிரக் கணக்கான முறைகள் அனுசரிக்கப்படுகின்றன. இயந்திர சாத்திர நிபுணனான இஞ்சினியர் இவற்றிற்குரிய இயந்திர சாதனங்களைக் கற்பனை செய்து அமைக்கிறான். ரசாயன விஞ்ஞானி சோதனைக் குழாய்களில் செய்து பார்த்த சோதனைகளைப் பெருவீத அளவில் நடத்துவதற்குரிய உபாயங்களை வகுக்கிறான். ஒரு தொழில் பெருவீத முறையில் வளர்ச்சியடைய வேண்டுமானால், அதற்கு ஏராளமான மூலப் பொருள்கள் இன்றியமையாதன. அவற்றை எங்கிருந்து பெறலாமெனத் தரை விஞ்ஞானி காட்டுகிறான். உயிருள்ள பொருள்களுடன் தொடர்புடைய நூற்றுக் கணக்கான தொழில்களின்

வளர்ச்சியில் பயாலஜிஸ்ட் எனப்படும் உயிர் நூலாராய்ச்சியாளன் செய்யும் சேவை இவ்வளவு அவ்வளவு அல்ல. வளர்த்திக் கொண்டே போவானேன்? விஞ்ஞானத்தின் உதவியின்றி எத் தொழிலும் ஓங்காது.

விஞ்ஞானி இன்று சிந்தனை உலகில் சஞ்சரித்துக் கொண்டோ, எவருக்கும் விளங்காத பாஷையில் ஏதேனும் குறிப்பெழுதிக்கொண்டோ, ஒதுங்கி நிற்பவன் அல்லன். அவன் வாழ்க்கையுண்மைகளுடன் பெரிதும் ஈடுபாடு உடையவன் ஆவன். இன்று, அறிவு வளர்ச்சியின் பொருட்டே ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடும் விஞ்ஞானியுங் கூட, நாளை ஒரு புதுத் தொழிலுக்கு அடிகோலினவனுவான். பாரடேயின் திருஷ்டாந்தம் ஒன்றேபோதும். அந்த மகா விஞ்ஞானியின் ஆரம்ப ஆராய்ச்சிகளே மின்சாரத் தொழிலின் வளர்ச்சிக்குப் பெரிதும் காரணமாயிருந்தன என்பதை அறியாதவரில்லை. ஈதர் எனப்படும். விசும்பு விஷயமாக ஹெர்ட்ஸ் என்னும் விஞ்ஞானி யாதொரு பயனையும் கருதாமல் அறிவின் பொருட்டே ஆராய்ச்சி செய்தார். அவர் ஆராய்ச்சியின் நேரிடையான பலனே இன்றைய ஒலி பரப்பு, சென்ற நூறு ஆண்டுகளாக வளர்ச்சியடைந்துள்ள ஒவ்வொரு தொழிலும் தூய விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு எழுந்தனவே யாகும். சில உதாரணங்களை எடுத்துக்கொள்வோம்.

பெருவீத மோட்டார் உற்பத்தி

ஒவ்வொரு மோட்டாரையும், தனித்தனியாகப் பழைய பட்டறை முறைப்படிச் செய்யவேண்டுமாயின், எத்தனை காலமாகும்? எவ்வளவு உழைப்பு தேவை? எவ்வளவு செலவாகும்? மோட்டாரின் ஒரு சிறு உறுப்பு பழுதுற்ருல், பழைய முறைப்படி அதைத் தனியாகச் செய்து தரவேண்டும். ஆனல், இன்றே, மோட்டாரின் பெரிய உறுப்பொன்று பழுதாய் விட்டாலும், அதே அளவில் எவ்விதத்திலும் பொருத்தமான உறுப்பு தயாராகக் கிடைத்துவிடுகிறது. 'மாஸ் ப்ரொடக்ஷன்' (Mass Production) என்று வழங்கும் பெருவீத உற்பத்தி முறையே இதைச் சாத்தியமாக்குகின்றது. இவ்வுற்பத்தி முறை இவ் இருபதாவது நூற்ருண்டின் நவீனமாகும். மோட்டார் தொழிலில்தான் இது முதன்முதலாகப் பிரயோகிக்கப்பட்டது. கோடிக் கணக்காகச் செலவாகும் இதர பண்டங்களை உற்பத்தி செய்வதிலும் இம் முறை பிரயோகிக்கப்படுகிறது; ஒரு பண்டத்திற்கு மிகமிகப் பெருவீதமான 'டிமாண்ட்' அல்லது தேவை இருக்குமானல், இம்முறையே சரியான உற்பத்தி முறையாகும்.

இக்கால மோட்டாரின் உற்பத்திக்கு முதலில் ஏராளமான எஃகு, வார்ப்பட இரும்பு, முதலிய உலோகங்கள் வேண்டும். இம் மூலப்பொருள்கள் தொழிற்சாலையின் ஒரு வாயில் வழியாக உள்ளே செல்லும். யாதொரு இடையீடுமின்றி இவை உருவாக்கப்பட்டு முழு மோட்டார் வண்டிகளாகி மற்றொரு வாயிலின் வழியாக ஓட்டிச் செல்லத் தயாராய்விடும். மோட்டாரின் தனிப் பாகங்கள் பூட்டப்படும் இடமே தொழிற்சாலையின் பிரதான இடமாகும். மோட்டாரின் இஞ்சினையும் உடலையும் தாங்கும் சட்டத்தின் உறுப்புக்களைத் தொழிலாளரின் ஒரு பகுதியினர் பூட்டுவர். பிறகு, மற்றொரு பகுதியினரிடம் பூட்டப்படும் அப் பகுதி செல்லும். அவர்கள் அதற்கு உடலைச் சேர்ப்பர். அங்ஙனம் சேர்க்கப்பட்டது மற்றுமொரு பகுதியினரிடம் செல்லும். அவர்கள் அதில் இஞ்சினைப் பூட்டுவர். இறுதியில், மின்சார முஸ்திப்புக்கள் இணைக்கப்படும். கடைசியாகச் சக்கரங்களில் ட்யூப்களைப் போட்டு வெளியேற்றுவர். ஒவ்வொரு உறுப்பையும் அளவு சிறிதுகூடப் பிழையாமல் கச்சிதமாகச் செய்யும் நுண்ணிய இயந்திர சாதனங்கள் உண்டு. 1—1000 அங்குல அளவுள்ளதையும் பிசகின்றிச் செய்யவல்ல நுண்ணிய இயந்திர சாதனங்கள் உண்டு. இங்ஙனம் உருவாகும் ஒவ்வொரு உறுப்பையும் கோடிக் கணக்காகச் சொற்ப நேரத்தில் தயார் செய்யும் இயந்திர சாதனங்கள் உண்டு. பல தொழிலாளர் செய்யக்கூடிய வேலைகளைச் சொற்ப நேரத்தில் யாதொரு உதவியின்றியும் தாமாகச் செய்து முடிக்கும் இயந்திர சாதனங்கள் உண்டு. இயந்திரங்களுக்கும் அறிவு உண்டோ என வியக்கும்படி அவ்வளவு ஒழுங்காககவும் கணக்கின்படியும், இடையீடிட்ட முறைப்படியும் அவை செய்யும்.

இத்தகைய பெருவீத உற்பத்தி முறையினால், உற்பத்திச் செலவு குறைந்துவிடுகிறது. செலவு குறைந்தால் முதலாளியின் லாபம் பெருகுகிறது. அது மட்டுமா? விலை குறைவால் பாமர மக்களும் அதை வாங்க முடிகிறது. அதனாலும் தேவை அதிகரிக்கிறது. தனி மோட்டார் வண்டியொன்றை உற்பத்தி செய்ய 10,000 பவுன் செலவாகலாம். ஆனால் இவ்வுற்பத்தி முறைப்படி செய்தால், வண்டியொன்றுக்கு 100 பவுனே விலையுடைய பத்துலட்சம் வண்டிகளை அதே காலத்தில்செய்துவிடலாம். இத்தகைய உற்பத்தி முறையின்படி நடக்கும் பெருவீதத் தொழிலானது, இயந்திரக்கலை, எரிபொருள் சாத்திரம், ஒலி இயல் அறிவு, உயிர் நூலறிவு முதலிய பலவித அறிவுகளில் தேர்ச்சி பெற்ற விஞ்ஞானிகளின் உதவியின்றி ஒரு நாளேனும் நடைபெற முடியுமா?

தொழிலுக்குரிய புதுப்புது உலோகங்கள்

விஞ்ஞானம் பல புதிய உலோகங்களைக் கண்டுபிடித்து தொழிலுக்கு அளித்துள்ளது. அவற்றின் கலவைகளிற் சில தொழிலுற்பத்தியாளர்களுக்கு மிகவும் பயன்படுகின்றன. இவ்வுலோகங்களிற் பல சில ஆண்டுகளுக்கு முன் காட்சிச் சாலையில் வைக்கப்பட்ட அபூர்வப் பொருள்களாகவே இருந்தன. அவற்றை உலோகங்களிலிருந்து பிரித்தெடுப்பதற்குரிய எளிய முறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னரே, நியாயமான செலவில் அவற்றைப் பெருவாரியாக உற்பத்தி செய்து தொழில்களில் பயன்படுத்த முடிந்தது. விஞ்ஞானிகளின் சோதனைக் கூடங்களில் இருந்து வந்த அவை, இன்று பல தொழில்களின் மூலாதாரப் பொருள்களாய் விட்டன. மாங்கனீஸ், குரோமியம் என்னும் உலோகங்களை நம் முப்பாட்டன்கள் கேள்விப்பட்டும் இருக்க மாட்டார்கள். இன்று அவை சர்வசாதாரணமாக இரும்புடன் கலக்கப்பட்டு நூற்றுக் கணக்கான மதிப்புமிக்க கலவை உலோகங்களாக்கப்படுகின்றன. மாங்கனீஸ் எஃகுக்கு உறுதியும் நெகிழ்ச்சியு மளிக்கிறது. குரோமியம் எஃகைக் களங்கமற்றதாக்கி விடுகிறது. இத்தகைய உலோகங்களை உலோகக் கனிகளினின்று பிரித்தெடுத்துத் தயார் செய்வதும், தொழில்களுக்குப் பயன்படுத்தப் படக்கூடிய நிலைமை ஏற்பட்டதும் அவற்றை வியாபார முறையில் உண்டாக்குவதற்கான புது ரசாயன முறைகளைக் கண்டுபிடிப்பதும் ரசாயனவிஞ்ஞானியின் வேலையாகும். தொழிலுக்குத் தேவையான குணங்களுடைய புது உலோகக் கலவைகளைக் கண்டு பிடித்துச் செய்து தருவதும் அவர்களின் வேலையாகும்.

பிளாஸ்டிக்ஸ்

பிளாஸ்டிக் என வழங்கும் புதுப் பொருள் ஒன்று சமீப காலமாகத் தலைகாட்டி தினசரி வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாத பல சாமான்களைச் செய்ய உபயோகப்பட்டு வருகின்றது. பிளாஸ்டிக்ஸ் தொழில் மகத்தான எதிர்காலமுள்ளதொரு தொழிலாக வேகமாக வளர்ச்சியடைந்து வருகின்றது. விஞ்ஞானம் இவ் வளர்ச்சிக்குப் பேருதவி கொடுத்து வருகின்றது. யுத்த காலத்தில் ஆயுத தளவாடங்கள் செய்வதற்கு தேச நாடுகளில் எங்கும் கிடைக்கும் உலோகங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டபடியால், அதுகாறும் உலோகங்களால் செய்யப்பட்ட பல பொருள்களை வேறு மூலப்பொருள்களால் செய்து கொள்ள வேண்டிய அவசிய மேற்பட்டது. அப்போது

பிளாஸ்டிக்ஸ் தொழிலுக்குச் சுக்கிரதசை அடித்தது. யுத்த கால வளர்ச்சியின் பயனாக இன்று அது முக்கியமான தொழில்களுள் ஒன்றாயுள்ளது. இன்று பிளாஸ்டிக்கைக் கொண்டு கோப்பைகள், தட்டுகள், மெழுகுவர்த்தி விளக்குத் தண்டு, டெலிபோன், பூஞ்சாடி, மின்சார விளக்கு ஸ்விச், பிளக் முதலிய பல பொருள்கள் செய்கின்றனர். மோட்டார் வண்டியில், டாஷ் பானெல், கதவுகள் முதலிய உறுப்புக்கள் இதனால் செய்யப்படுகின்றது. ஆகாய விமானத்திற் குரிய பல பகுதிகள் இன்று பூர்த்தியாக பிளாஸ்டிக்கைக் கொண்டோ அல்லது மரத்துடன் சேர்த்தோ செய்யப்படுகின்றன. அமெரிக்காவில் ஆகாய விமானம் முற்றாகே பிளாஸ்டிக்கைக் கொண்டு செய்கின்றனர். பிளாஸ்டிக்ஸ் மேலும் வளர்ச்சி யடைந்தால், உலோகங்களுக்குள்ள கிராக்கி குறையும். அன்றியும், தேசப் பாதுகாப்புக் குரிய உலோகங்கள் சேமிக்கப்படும்.

பிளாஸ்டிக்கின் விசேஷ மென்ன வெனில், பண்டங்கள் செய்யப்படும் பல பொருள்களுக் குரிய குறைகள் அதனிடமில்லை. மரம் எளிதில் கொளுந்திவிடும்; அழியும்; ஈரம் பட்டு உப்பும். உலோகங்களோ, மிகவும் கனமானவை; வெப்பத்தையும் மின்சார சக்தியையும் எளிதில் கிரகித்துச் செலுத்தக் கூடியவை. ஆனால், பிளாஸ்டிக் மிக லேசானது; வெப்பத்தை எவ்வளவு வேண்டுமானாலும் தாங்குவது; அதனின்று பாதுகாத்துக் கொள்வதற்குக் காப்புரையாக இருப்பதற்கு உரியது; வழுவழுப்பாயும் பளபளப்பாயும் உள்ளது; எளிதில் நாம் விரும்பும் எச் சாயத்தையும் ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடியது; கண்ணாடி போல ஒளி பாயும் தன்மையதாயினும், எளிதில் உடையாதது; எத்தகைய வளைவிலும் வடிவிலும் உருப்படுத்தக் கூடியது.

அந்த அற்புதப் பொருள்தான் யாது? பிளாஸ்டிக் என்பது இயற்கைப் பொருளன்று; விஞ்ஞானியின் சோதனைக் கூடத்தில் உற்பத்தியாகும் செயற்கைப் பொருளே யாகும். அவலரக்கு போன்ற இயற்கை ரெஸின் அல்லது பிசின்களை நாம் அறிவோம். பிளாஸ்டிக் எனப்படும் பொருள் தோற்றத்திலும் உள்ளமைப்பிலும் அவற்றைப் போலவே இருக்கும். அதை செயற்கைப் பிசின் எனலாம். ஆயினும் இயற்கைப் பிசினை விட உறுதி வாய்ந்தது, வெப்பத்தை எதிர்த்து நிற்கக் கூடியது. இப்போதே பிரபல மடைந்து வருகிறதாயினும், முதல் பிளாஸ்டிக் சற்றேறக்குறைய 70 வருடங்களுக்கு முன் தயார்செய்யப்பட்டது. அதுதான் செலுலாய்ட் (Celluloid) என்பது. செலுலாய்ட் என்பது பருத்தி, சணல் முதலிய செடிகளினின்றும் மரத்தினின்றும் எடுக்கப்படும் செலுலோஸ்

(Cellulose) எனப்படும் மரக்கூழையும் கற்பூரம், அல்கோல் திராவகம் இவற்றையும் கலந்து உருவாக்கப்பட்ட செயற்கைப் பொருள். பத்தாண்டுகளுக்குப் பின், காடிகள் சிலவற்றின் சேர்க்கையினால் பிளாஸ்டிக் முன்னையைவிடச்சிறந்ததாகச்செய்யப்பட்டது. 1907-ல் ஐக்கிய அமெரிக்க நாட்டில் ஆராய்ச்சி செய்து வந்த பிரபல பெல்ஜிய ரசாயன விஞ்ஞானியான டாக்டர் பேக்லாந்து, பேக்லைட் எனப் பெயர்கொண்ட செயற்கை ரெஸின் அல்லது பிசினை உண்டாக்கினார். அதுவே பிளாஸ்டிக்ஸ் தொழிலுக்கு அடிகோலியது. 1922-ல் உலகம் முற்றும் 7000 டன் பிளாஸ்டிக் உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. மூன்றாண்டுகளில் அது இரட்டித்தது. அது முதற்கொண்டு இத்தொழில் வேகமாக வளர்ச்சியடைந்து வருகின்றது. இப்போது ஒரு மாதத்திற்குள் 7000 டன் உற்பத்தியாகிறது. பிரிட்டனில் மட்டும் இத்தொழில் வருடந்தோறும் 2 கோடி பவுன் மொத்த விற்பனையாகிறது.

பேக்லைட் என்னும் செயற்கைப் பிசின், கார்பாலிக் ஆஸிட் (கரியக்காடி) டினின்றும் பார்மால்டிஹைட் எனப்படும் கார வாசனையுள்ள வாயுவினின்றும் தயாரிக்கப்படுகிறது. இவற்றின் சேர்க்கையினின்று கெட்டியான பொருள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. முதலில், ரசாயன முறைகளால் பிசின் செய்வர்; பின்னர் இயந்திர சாதனங்களைக் கொண்டு, விரும்பும் வடிவங்களில் உருப்படுத்துவர். பிசினை அச்சுக்குள் வார்த்துக் காய்ச்சும்போது நிரந்தர வடிவம் அமைகிறது. உற்பத்தி முறையில் இன்று பல மாறுதல்கள் ஏற்பட்டுள்ளன.

விஞ்ஞானம் இங்ஙனமாகப் பல புதுப்பொருள்களைக் கண்டுபிடித்துத் தொழிலில் புரட்சி உண்டாக்கிவருகிறது. நாகரிகம் பெருகும் மக்களிடையே புதுத் தேவைகள் ஏற்படுகின்றன. இப் புதுத் தேவைகளை எங்ஙனம் பூர்த்தி செய்யலாமென விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சிகளும் சோதனைகளும் செய்து பார்க்கின்றனர். சோதனைகளில் வெற்றி யடைந்ததும், தொழில் முதலாளிகள் அவற்றைப் பயன்படுத்த முயலுகின்றனர். புதுத் தொழில்கள் அமைக்கப்படுகின்றன. ஆயினும், வியாபார முறையிலும் பெருவீதமாகவும் நடத்துவதில் பல கஷ்டங்கள் ஏற்படுகின்றன. அவற்றைத் தீர்த்துவைக்க மீண்டும் விஞ்ஞானிகள் சோதனைகளில் இறங்குகின்றனர். இறுதியில் புது உற்பத்தி முறைகளைக் கண்டுபிடிக்கின்றனர். அவை தொழிலில் பிரயோகிக்கப்படுகின்றன. இங்ஙனமாகவே விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியும் தொழிலபிவிருத்தியும் ஒன்றோடொன்று இணைந்துள்ளன.

6 விஞ்ஞானமும் வேளாண்மையும்

இன்று விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கும் வேளாண்மைக்கும் நெருங்கிய தொடர்பேற்பட்டுள்ளது. எங்ஙனமாக விஞ்ஞானமானது இக்காலத் தொழில்களின் அபிவிருத்திக்கு இன்றியமையாததாகிவிட்டதோ, அங்ஙனமாகவே அது வேளாண்மையின் அபிவிருத்திக்கும் இன்றியமையாததாக விளங்குகின்றது. ஆனால், நம் நாட்டில் வேளாண்மையில் ஈடுபட்டிருப்பவர்கள் இதைப் பெரும்பாலும் உணர்வதில்லை. அவர்கள் பெரும்பாலும் சில பழக்கங்களையும் வழிவழியாக வரும் மாமூல் முறைகளையும் ஒட்டியே சாகுபடி செய்கின்றனர். வேளாண்மை பற்றிய ரசாயனமோ, இக்காலத்தைச் சார்ந்த நவீன அறிவோ அவர்களுக்குக் கிடையாது. அவர்கள் நிலத்துக்குப் போதுமான உரம் போடுவதில்லை. நிலத்தின் இயல்புக்கும் மண்ணின் தன்மைக்கும் பயிரின் தேவைக்கும் உரிய உரம் எது என்பதை அவர்கள் அறியார். பயிர்கள் ஏன் செழிப்பாக வளர்வதில்லை? விளைவு குறைவானேன்? நோய், பூச்சிப் புழுக்களின் தாக்குதல் இவற்றால் பயிர்களுக்கேற்படும் நஷ்டத்தைத் தவிர்க்கும் வழியென்ன? விவசாயத்திற்கு ஊறு செய்யும் இவற்றின் காரணமென்ன? இவற்றை அடியோடு ஒழிப்பதெங்ஙனம்? பயிர்களைத் திட்டமாக வளர்ப்பதற்கும் நோய் நொடிகளை எதிர்த்து நிற்கச் செய்வதற்கும் என்னென்ன செய்யவேண்டும்?—ஆகிய விஷயங்களைப்பற்றி அவர்களின் அறிவு சூன்னியம் என்றே சொல்லலாம். ஆனால், விஞ்ஞானி விஷயங்களை இப்படியே விட்டுவிடுவதில்லை. அவன் பயிர்களின் இயல்பையும், வளர்ச்சியையும் உற்று நோக்குகிறான். பயிர் பச்சைகள் தமக்குரிய ஊட்டத்தை மண்ணினின்று எங்ஙனம் பெறுகின்றன? அவற்றின் வளர்ச்சிக்குரியன யாவை? அவற்றின் வளர்ச்சியைத் தடைசெய்வன யாவை? மண்ணிலுள்ள பூசாரங்கள் யாவை? குறித்த நிலத்தில் என்னென்ன பூசாரங்கள் குறைவாக உள்ளன? அக்குறைவை ஈடு செய்து

விளைவை அதிகரிப்பதெங்ஙனம்? ஒவ்வொரு பயிருக்கும் உரிய வெப்பதட்ப நிலை என்ன? ஒரு வெப்பதட்ப நிலைக்குரிய பயிரை வேறொரு வெப்பதட்ப நிலையில் பயிராக்குவ தெங்ஙனம்? நோய் நொடிகள், பூச்சிப் புழுக்கள் பயிர்களை அண்டா வண்ணம் செய்வ தெங்ஙனம்? அவை அந் நோய்நொடிகளை எதிர்த்து நிற்கும் ஆற்றலுடையனவாகச் செய்வ தெங்ஙனம்? இரு வெவ்வேறு வகையான செடிகளை ஒன்றோடொன்று சேரச் செய்து நாம் விரும்பும் சிறப்பியல்புகளுடைய புது இன மொன்றைச் சிருஷ்டிப்ப தெப்படி? — இங்ஙனமாக வெல்லாம் விஷயங்களைப் பிரத்யட்சமாக ஆராய்ந்தும் சோதனைகள் பல செய்தும் பல புதுப்புது உண்மைகளைக் கண்டு பிடித்திருக்கிறான். இன்று தாவர வர்க்கங்கள், பயிர் பச்சைகளின் வளர்ச்சி ஆகியவற்றைப் பற்றி நாம் அறிந்திருப்பன யாவும் விஞ்ஞானிகளின் ஆராய்ச்சிகள், முயற்சிகளின் பலனேயாகும். சுவிப்ட் என்னும் ஆங்கில ஹாஸ்ய ஆசிரியர், தாம் எழுதியுள்ள கல்லிவரின் பிரயாணங்கள் என்னும் நூலில் ஒரு கதாபாத்திரத்தின் மூலமாகக் கூறியிருப்பது வருமாறு:— "ஒரு புல்லிதழோ அல்லது தான்யக் கதிர் ஒன்றோ விளைந்த நிலத்தில் இரண்டு புல் இதழ்களையோ, இரண்டு தானியக் கதிர்களையோ விளையச் செய்பவன், இந்த அரசியல் கூட்டத்தினர் யாவரையும்விட நாட்டுக்கு இன்றியமையாத ஊழியம் செய்பவனும் மக்களின் நன்றிக்கு உரியவனுமாவான்." நம்முடைய விஞ்ஞானிகளே இதைச் சாதித்துள்ள பரோபகாரிகள்.

பயிர்களின் ஊட்டம்

ரசாயன சாஸ்திரம் வளர்ச்சியடையுமுன், பயிர்களின் உணவைப் பற்றி நமக்கிருந்துவந்த அறிவெல்லாம் அனுபவ அறிவேயாகும். ஒரு குறித்த உணவு ஒரு குறித்த பலன் தருவதைக் குடியானவர் தம் அனுபவத்தின் மூலமாகவே அறிந்தனர். பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில்தான் "விவசாய ரசாயனம்" அடிகோலப்பட்டது. இங்கிலாந்தில் விவசாய போர்டின் கீழ் விவசாய ரசாயன ஆசிரியராக வேலைபார்த்து வந்த டேவி என்பவர் விவசாயப் பிரச்னைகளை விஞ்ஞான முறைகள், சோதனைகளின் மூலமாகவே ஆராய வேண்டுமென வலியுறுத்தினார். அவருக்குப் பின், பிரெஞ்சு விவசாய ரசாயன நிபுணரான பூஸ்ஸிங்கோ என்பவர், பயிர்களின் வளர்ச்சி பற்றிய தம் முடிவுகளை வெளியிட்டார். லீபெக் என்னும் ஜர்மானிய ரசாயன சாஸ்திரி, பூஸ்ஸிங்கோவின் முடிவுகளை ஏற்றுக்கொண்டும், 1840-ல் விவசாய உற்பத்தியின் பெருக்கைத் தமது நோக்கமாகக் கொண்டும் மண்ணில் அடங்கியுள்ள பூசாரங்களையும் நிலத்தின் செழிப்பிற்

A:(Y)
W3566

குரிய விஷயங்களையும் பற்றி தீவிரமாக ஆராயவும் சோதனைகள் நடத்தவும் ஆரம்பித்தார். பயிர்களின் உணவுக்கும் மண்ணிலடங்கியுள்ள பூசாரங்களுக்குமுள்ள தொடர்புகளைத் தெளிவாகக் கண்டார். அவர்தாம் முதன் முதலாக பயிர்களில் அடங்கியுள்ள தாது சத்துக்களையும் பொட்டாஷ், பாஸ்பேட் ஆகிய உப்புக்களின் முக்கியத்தையும் ஆழ்ந்து ஆராய்ந்தவர். அவருக்குப் பின் அவர் வழி நின்று ஆராய்ச்சி செய்தவர் சர் பென்னெட் லாஸ் (1814—1900) ஆவர். அவர் தம் நீண்ட வாழ்வில் விஞ்ஞானத் துறையில் பெற்ற ஆழ்ந்த அறிவையும் அனுபவங்களையும் மக்கட்குலத்தின் நலத்திற்காகப் பயன்படுத்தினர். 1834-ல் அவர் நிலத்தின் செழிப்புக்குப் பாஸ்பேட் என்னும் உப்புச்சத்து மிகவும் முக்கியமானதென அறிவுறுத்தினர். அவரும் சர் கில்பர்ட் என்பவருமாகச் சேர்ந்து 1843-ல் ராதம்ஸ்டெட் விவசாய ஆராய்ச்சிப் பண்ணையை அமைத்து சுமார் 50 வருட காலம் நடத்தினர். அவர்களின் மூலம், பல காலமாக லீபெக்கின் விஞ்ஞானக் கொள்கைகளே ரசாயன விவசாய உலகில் செல்வாக்கு பெற்றிருந்தன.

இப்பிரபல விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்து வலியுறுத்தின விஷயங்கள் வருமாறு:—பயிர்கள் செழிப்பாக வளர்வதற்கு உதவியாயிருக்கும் பூசாரங்கள் நைட்ரோஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாஷ் ஆகியவை. வளரும் பயிர் பூமியிலிருந்து இவற்றைக் கிரகிக்கின்றது. பயிர் அறுவடையாகும்போது அறுவடையுடன் இப் பூசாரங்களும் சென்றுவிடுகின்றன. ஆதலால், நிலத்தில் மீண்டும் பயிர் செழிப்பாக வளர வேண்டுமானல், இங்ஙனமாக அது இழந்த பூசாரத்தை அதற்குத் திரும்ப அளித்துவிட வேண்டும். அளிக்காவிடின், நிலம் வளங்குன்றி, விளைவு மேன்மேலும் குறைந்துவிடும்.

நிலத்திற்கு மிகவும் முக்கியமான நைட்ரோஜன்சத்து சில்லி சுரங்கங்களிலுள்ள நைட்ரேட் ஆப் சோடாவின் மூலம் உலகுக்குக் கிடைத்துவந்தது. பொட்டாஷ் ஜர்மன் உப்புச் சுரங்கங்களில் ஏராளமாகக் கிடைத்துவந்தது. பாஸ்பேட் சத்து எளிதில் கரையாது. ஆதலால், சல்பூரிக் ஆசிட் மூலம் அதைப் பதம் செய்து சூபர்பாஸ்பேட் ஆக்குவர். பொட்டாஷும் சூபர்பாஸ்பேட்டும் மண்ணிலிருந்து சீக்கிரம் போய்விடுவதில்லை. ஆனல், நைட்ரோஜன் சத்து சீக்கிரம் கரைந்தும் பலவழிகளில் வீணுகியும் போய்விடுகிறது. மண்ணில் தங்காமல் சீக்கிரம் போய்விடுவதால், பயிரின் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாத அதை எவ்விதமாகவாவது ஈடு செய்துவிட வேண்டும்.

நைட்ரோஜன் சத்து—ஒரு எச்சரிக்கை

19-ம் நூற்றூண்டின் இறுதியில் பிரபல விஞ்ஞானியாயும் ராயல் சங்கத்தின் தலைவராயும் விளங்கின சர் வில்லியம் குருக்ஸ் என்பவர் 1898-ல் விஞ்ஞானிகளுக்கு விடுத்த அறிக்கையில், வேளாண்மை சரியாக நடைபெறுததன் காரணத்தால், தானியங்கள் விளையும் நிலங்கள் நைட்ரோஜன் சத்தை மேன்மேலும் இழந்து வருகின்றன வென்று,ம் பண்ணையில் கிடைக்கும் இயற்கை எரு போதாதென்றும் சில்லியிலிருந்து கிடைக்கும் நைட்ரேட் உப்பு சில வாண்டுகளில் தீர்ந்து விடுமென்றும், நிலக்கரி டிஸ்டில்லேஷனிலிருந்து கிடைக்கும் நைட்ரோஜன் சத்தடங்கியுள்ள அம்மோனியம் சல்பேட் மிகக் குறைவே என்றும், ஒரு பக்கம் நிலம் வளம் குன்றி வருகையில் மற்றெரு பக்கம் ஜனத் தொகை பெருகிக் கொண்டே வருவதால், சமீபத்தில் உலகெங்கும் உணவுப் பஞ்ச மேற்படும் என்றும், நிலம் இழந்து வரும் நைட்ரோஜன் சத்தை ஈடு செய்ய விஞ்ஞானிகள் ஏதேனும் கண்டுபிடித்தா லொழிய பேராபத்து ஏற்படு மென்றும் எச்சரிக்கை செய்தார்.

செயற்கை எரு உற்பத்தி

விஞ்ஞானிகள் அவ்வெச்சரிக்கையைக் கருத்திற் கொண்டு செயற்கை முறையில் நைட்ரோஜன் உரம் செய்வதில் முனைந்தனர். 1909-ல் பிரிட்ஸ் ஹபர் என்னும் ஜர்மானிய ரசாயன அறிஞர் நைட்ரோஜனையும் அதைப் போல் மூன்று பங்குள்ள ஹைட்ரோஜனையும் கலந்து அவற்றை மிகுந்த அமுக்கத்திற்கு உட்படுத்தி இரும்பு சம்பந்தப்பட்ட பொருள் ஒன்றை வைத்துச் சூடேற்றி, அதன் மூலம் கிடைக்கப் பெறும் அமோனியாவிலிருந்து நைட்ரோஜன் சத்து உற்பத்தி செய்யலாமெனப் பிரத்யட்சமாகக் காட்டினர். ஜர்மன் முதலாளிகள் அவர் கண்டுபிடித்ததைப் பயன்படுத்த முந்தினர். அமோனியாவைச் செயற்கை முறையில் பெருவாரியாக உற்பத்தி செய்யும் பொருட்டுப் பல லட்சங்கள் செலவழித்து ஆலைகள் அமைத்தனர். அந்த சமயத்தில்தான் முதல் மகா யுத்தம் தொடங்கியது. அப்போது நேசக் கட்சியினர் ஜர்மனியின் உணவு சப்ளைக்கு இன்றியமையாத சில்லி நைட்ரேட் அதற்கு கிடைக்காதிருக்கும் பொருட்டுப் பொருளாதார முற்றுகை யிட்டனர். ஜர்மனி அம் முற்றுகையை லட்சியம் செய்யாமல் ஹபர்-போஷ் முறைப்படி உணவு உற்பத்திக்குத் தேவையான உரங்களை உற்பத்தி செய்து கொண்டனர். யுத்த காலத்திலேயே ஜர்மனி 137000டன் அமோனியா உற்பத்தி செய்தது.

யுத்தத்திற்குப் பின், இதர நாடுகளும் ஜர்மனியைப் பின்பற்றி பெரிய ஆலைகள் அமைத்து பவனக் காற்றிலிருந்தே செயற்கை ரசாயன எருக்கள் உற்பத்தி செய்ய வாரம்பித்தன. பவனக் காற்றில் நைட்ரோஜன் 80 சதம் வீதம் அடங்கியிருப்பதால் இம்முறையினல் கிடைக்கப் பெறும் எருவுக்கு என்றென்றும் அழிவே யில்லை. சென்ற யுத்தத்திற்குப் பின் சற்றேறக்குறைய இருபது வருடங்களில் ஆண்டுதோறும் உலகில் 20லட்சம் டன்செயற்கை ரசாயன எரு உற்பத்தியாகிறது. அண்மையில் எடுத்த கணக்கின்படி இன்று உலகில் ஒரு கோடி ரூபாய் பெறுமான எரு ஆண்டுதோறும் உற்பத்தியாகிறதெனத் தெரிகிறது.

அமெரிக்காவில் டியு போண்ட் தெ நெமூர் என்னும் தொழில் பிரமுகர் பத்து லட்சம் டாலர் செலவில் மேலே சொன்ன ஙபர்-போஷ் முறையில் பெரிய ஆலைகள் அமைத்து அமோனியா உற்பத்தி செய்து வருகிருர். இங்கிலாந்தில் பழைய முறைப்படி நிலக்கரி டிஸ்டிலேஷனிலிருந்து அமோனியா உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. உற்பத்தி அதிகரித்து வருவதால், நிலத்தின் செழிப்பும் மேல் நாடுகளில் அதிகரித்து வருகின்றது. விஞ்ஞானத்தை அலட்சியம் செய்து நிலத்திற்குப் போதுமான எரு இடாத நாடுகளில் நிலத்தின் விளைவு குறைவாக இருப்பதையும் விஞ்ஞானத்தைப் பயன்படுத்திப் போதிய அளவு எருவிட்டு வரும் நாடுகளில் விளைவு அதிகரித்து வருவதையும் பிரத்யட்சமாகக் காண்கிருேம். உதாரணமாக, பின் கண்ட நாடுகளில் அரிசியின் சராசரி வருஷ விளைவு வருமாறு என 1935ல் வங்காள அரசாங்கத்தார் சேகரித்துள்ள விவரங்களிலிருந்து தெரிகிறது.

ஸ்பெயின்	5,543	ராத்தல்
இத்தாலி	4,748	,,
எகிப்து	3,179	,,
ஜப்பான்	2,938	,,
அமெரிக்கா	2,158	,,
ஜாவா	1,322	,,
சியாம்	1,398	,,
இந்தியா	828	,,

இப் புள்ளி விவரங்களிலிருந்து உலக நாடுகளுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும்போது நம் நாட்டில் அரிசியின் விளைவு எவ்வளவு குறைவாயிருக்கிற தென்பது புலனுகும். நிலத்திற்குப் போதிய எருவிடாமலிருப்பதே இதற்குக் காரணம். இப்போதுதான் இந்திய அரசாங்கத்தார் செயற்கை எரு உற்பத்தி செய்ய ஏற்பாடுகள் செய்து வருகின்றனர்.

செயற்கை எருபற்றி விஞ்ஞானிகளின் எச்சரிக்கை

இச் செயற்கை எருக்களால் உலகெங்கும் விளைவு மேன் மேலும் அதிகரித்துவருவது கண்கூடு. ஆனால், இந்தியாவில் பல விடங்களில் விவசாய ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டிருந்த சர் ஆல்பர்ட் ஓவர்ட் என்பவரும் டாக்டர் ரெய்னர், பால்போர் ஆகியோரும், செயற்கை எருக்களால் உற்பத்தியை அதிகரிக் கலாமாயினும், கொஞ்ச காலத்திற்குப் பின் பூமி வளங் குன்றி மேன்மேலும் மலடாய்விடுமென்றும் பண்ணையில் கிடைக்கக் கூடிய தோட்டக் குப்பை, வீட்டுக் குப்பை, கால் நடைகளின் சிறுநீர், சாணம், எண்ணெய் விதைகளினின்று கிடைக்கப்பெறும் புண்ணாக்கு, எலும்பு ஆகிய இயற்கை எருவே நிலத்தின் செழிப்பை என்றென்றும் பாதுகாக்கக் கூடிய சிறந்த எருவென்றும், அவ் வெருவிலிருந்து கிடைக்கும் குணபம் அல்லது மடிசல்சத்து பயிர்களின் ஆரோக்கியத்திற்கும் செழிப்புக்கும் இன்றியமையாததென்றும் அபிப்பிராயப்படு கின்றனர். அவர்கள் மேலும் வலியுறுத்துவதாவது:—

லீபெக்கும் அவரைப் பின்பற்றின விஞ்ஞானிகளும், பயிர் கள் தம் உணவு யாவற்றையும் பூசாரத்தினின்று பெறுவதா கக் கூறியுள்ளனர். ஆனால், மண்ணிலுள்ள உப்புக்கள் தவிர வேறு உணவுகளும் வளர்ச்சிக் குரிய வேறு துணைகளும் அவற் றிற்கு உண்டு. மண்ணில் அளவிறந்த நுண்ணியிர்கள் உண்டு. அவை நமது கண்ணுக்குப் புலனாகாத மிக மிக நுட்பமான உயிர்கள். காளான் என்பது அவற்றில் ஒரு வகை. அவை பயிர்களின் நுண்ணிய வேர்களில் ஒட்டிக்கொண்டு வேர்களின் அணுவறைக்குள் நுழைந்து பயிர்களுக்கு உணவாகிச் சீரணிக் கப்படுகின்றன. பூதக்கண்ணாடி கொண்டு நுணுகி ஆராய்ந்த தில் இவையெல்லாம் தெரிகின்றன. வேறு சில வகையான சிற்றுயிர்கள் பயிர்களை அழிக்கும் புழுக்களையும் பூச்சிகளையும் விழுங்கி பயிர்களைப் பாதுகாக்கின்றன. நாம் மேலே கூறின குணபம் அல்லது மடிசலில் இத்தகைய சிற்றுயிர்கள் கோடிக் கணக்கில் உள்ளன. இவை பல வழிகளில் பயிர்களுக்கு உதவி செய்கின்றன. கெட்டியான மண்ணைத் துளைத்துக் காற்றுப் புகுமாறும் நீர் ஆழமாகப் பாயுமாறும், வேர்கள் பரவுமாறும் உதவுகின்றன. அன்றியும் காற்றிலுள்ள நைட் ரோஜனைக் கிரகித்து வேர்களுக்கு ஊட்டுகின்றன. செயற்கை ரசாயன எருக்கள் இவ்வளவு ஊழியம் புரியும் இச் சிற்றுயிர் களைக் கொன்று விடுகின்றன. ரசாயன எரு உற்பத்தியைப் பல வருடங்கள் அதிகரிக்கலாம். ஆனால் இச் சிற்றுயிர்களைக் கொன்றுவிடுவதாலும், இவை புரியும் சேவை நின்றுவிடுவ

தாலும், பயிர்களைப் பூச்சிப் புழுக்களும் பிணியும் தாக்குகின்றன. பயிர்கள் தம் தளதளப்பையும் ஆரோக்கியத்தையும், சுவையையும் இழந்து விடுகின்றன. ரசாயன எருவை எதிர்க்கும் இவ்விஞ்ஞானிகளின் ஆராய்ச்சிகளைப் புறக்கணிப்பதற்கில்லை. ரசாயன எருவோடு பண்ணை எருவையும் தகுந்த அளவில் கலந்து இடுவதே சிறந்தது. பூமியின் செழிப்பை நீண்ட காலம் பாதுகாப்பதற்கு இதுவே வழி.

பயிர்களின் வளர்ப்பு

பயிர்களுக்குத் தேவையான ஊட்டமளிப்பதோடு நமது வேலை நின்றுவிடவில்லை. உயர்ந்த சாதிப் பயிர்களை வளர்ப்பதிலும் கவனம் செலுத்த வேண்டும். ஏனெனில், உயர்ந்த சாதிப் பயிர்களே மகசூலை அதிகமாகத் தருவன. அவையே நோய் நொடிகளையும் பயிர்களை அழிக்கவல்ல பூச்சிப் புழுக்களின் தாக்குதல்களையும் எதிர்த்து நிற்கும் ஆற்றலுடையன. மட்ட ரகமான பயிர்களை வைத்துக் கொண்டு வேளாண்மை செய்வதைவிடச் சில உயர்ந்த சாதிப் பயிர்களைப் பொறுக்கி அவற்றையே நாடெங்கும் பெருவாரியாகப் பயிர் செய்ய வேண்டும். அவ்வுயர்ந்த சாதிப் பயிர்களினின்று விளையும் பொருள்களே அளவிலும், தோற்றத்திலும், சுவையிலும் சிறந்து விளங்குவன. ஆனால், இங்ஙனமாக நல்ல சாதிப் பயிர்களை வளர்த்து நாடெங்கும் பரவச் செய்வது இலேசான காரியமல்ல. பயிர்களின் வளர்ப்பு ஒரு சாத்திரம்; ஒரு கலை. அச்சாத்திரத்தை அறிந்த விஞ்ஞானிகளே இக் காரியத்தை மேற்கொள்ள முடியும். இன்று ஒவ்வொரு நாட்டிலும் அந்தந்த நாட்டில் நன்கு பயிராகக் கூடிய நல்லினப் பயிர்களை நீண்டகால சோதனைகள், ஆராய்ச்சிகளின் பயனாகத் தேர்ந்தெடுத்துப் பயிராக்க வழி காட்டுவோர் விஞ்ஞானிகளே யாவார். விஞ்ஞானிகள் இதை மூன்று வழிகளில் செய்யலாம்.

நாட்டிற்கே புதியனவான பயிர்களை உலகெங்கும் தேடிக் கொணர்ந்து அவற்றை நாட்டிலுள்ள வெட்பதட்ப நிலைகளுக்கு மெல்ல மெல்லப் பழக்கப்படுத்திவிடுவது ஒரு வழி. நாட்டில் ஏற்கனவே விளைவதோ அல்லது வெளியே யிருந்து கொண்டு வரப்பட்டதோ ஆன உயர்ந்த சாதிச் செடியின் கொப்பொன்றை வெட்டிச் சாதாரணமாகக் கிடைக்கக்கூடிய மற்றொன்றின் கொப்புடன் ஒட்டிக்கட்டி, புதுச் சாதியை யுண்டாக்கி வளர்ப்பது மற்றொருவழி. ஒரு உயர்ந்த சாதிச்செடியின் பூந்தாதுவின் மகரந்தத்தைத் தாழ்ந்த சாதிச் செடியின் பூவிலுள்ள கர்ப்பப் பையில் சேர்ப்பித்து ஒரு புது கலப்பினத்தை உண்டாக்கிப் பெருக்குவது மூன்றாவது வழி. இங்ங

னம் செய்வதை ஆங்கிலத்தில் "கிராஸ்ஸிங்கு" என்பர். இக் கிராஸிங்கினல் ஏற்படும் புதுக் கலப்பினத்தை "ஐபிரிட்" என்பர். மேல்நாடுகளில், விசேஷமாக, சோவியத்து ருஷியாவிலும் ஐக்கிய அமெரிக்கா நாடுகளிலும், இம்முறையைப் பின்பற்றிப் பல புது ரகப் பயிர்களை வளர்த்து வேளாண்மையில் ஆச்சரியமான அபிவிருத்திகள் செய்துள்ளனர்.

ஆராய்ச்சிப் பண்ணைகளும் கழகங்களும்

இங்கிலாந்தில் ராதம்ஸ்டெட் விவசாய ஆராய்ச்சிப் பண்ணை என்பது உலகில் மிகவும் பிரசித்திபெற்ற ஆராய்ச்சிக் கழகமாகும். இங்கே பல புதுப் பயிர்கள் சோதிக்கப்பட்டும் உற்பத்தி செய்யப்பட்டும் வருகின்றன. அமெரிக்காவிலும் இத்தகைய பல கழகங்கள் உள்ளன. அண்மையில் சோவியத் ருஷியாவில் இத்தகைய ஆராய்ச்சிப் பண்ணைகள் பல அபூர்வமான ஆராய்ச்சிகள் செய்துவருகின்றன. லெனின் விவசாய விஞ்ஞானக் கழகம் என்பது உலகிலேயே மிகப் பெரிய தாவர ஆராய்ச்சிக் கழகமாகுமென பிரபல பிரிட்டிஷ் விஞ்ஞானியாகிய சர் வில்லியம் கிரௌதர் கூறியிருக்கிறார். இக் கழகத்திலும், இதன் மேற்பார்வையில் நடக்கும் கழகங்களிலும் பல்லாயிரக் கணக்கான விஞ்ஞானிகள் அல்லும் பகலும் விவசாய ஆராய்ச்சி செய்வதில் ஈடுபட்டுள்ளனர். அவர்கள் உலகெங்கும் கோஷ்டி கோஷ்டியாகச் சென்று கோதுமை முதலிய தானியங்கள், உருளைக்கிழங்கு போன்ற காய்கறிகள், ஆப்பில் ஆப்ரிகாட் போன்ற பழவகைகள் ஆகிய தாவரங்களில் மூன்று லட்சம் இனங்களைச் சேகரித்து அவற்றைத் தம் நாட்டில் பயிராக்கியும் தகுந்தவற்றை பொறுக்கியெடுத்து கலப்பினங்களை உண்டாக்கிப் பெருக்கியும் வருகின்றனர். அவர்கள் கலப்பினங்களை உண்டாக்குவதில் பல நூதன வழிகளைக் கையாளுகின்றனர். மருந்துகள் செலுத்தியோ எக்ஸ்-ரே, அல்ட்ரா வயலட்ரே என்னும் சக்திவாய்ந்த கிரணங்களைப் பிரயோகித்தோ மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சியோ, பயிர்களின் பரம்பரைக் குணங்களை மாற்றித் தாம் விரும்பும் குணங்களை அவற்றில் உண்டாக்கிவிடுகின்றனர். சிறிய ரக தானியங்கள், பழங்களை பெரிய ரக தானியங்கள், பழங்களாக்கிவிடுகின்றனர். பருவகாலப் பயிர்களை நிரந்தரப் பயிர்களாக்கிவிடுகின்றனர். கடுங்குளிர், நோய் நொடிகள் இவைகளுட்பட்ட பயிர்களை, இவற்றிற்கு உட்படாமல் எதிர்த்து நிற்கும் ஆற்றலுடைய பயிர்களுடன் இணைத்துச் சக்திவாய்ந்த கலப்பினத்தைக் கண்டுபிடித்துப் பயிராக்குகின்றனர். குளிர் காலத்துப் பயிரை, உஷ்ண காலத்திலும் வளரச் செய்யவும், ஒரு வெப்பதட்ப நிலைக்குப்

பழக்கமான பயிரை மற்றொரு வெப்பதட்ப நிலைக்குப் பழக்கப் படுத்தவும் "வெர்னலைசேஷன்" என்னும் ஒரு புது முறையைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இங்ஙனமாகவும் இன்னும் பலவிதமாகவும் நாட்டின் தாவர வளங்களைச் செழிக்கச் செய்து மக்களின் வாழ்க்கையை வளம் செய்கின்றனர்.

நம் நாட்டிலும் ஏகாதிபத்திய விவசாய ஆராய்ச்சிக் கழகம் சென்ற 40 வருஷங்களாகப் பல புது விஷயங்களைக் கண்டுபிடித்துள்ளது. பீகாரிலுள்ள பூசாவில் 1904-ல் நிறுவப்பட்ட இக் கழகம், பீகார் பூகம்பத்திற்குப் பின் டில்லிக்கு மாற்றப்பட்டு வேலை செய்துவருகின்றது. அதன் கிளையாகிய கோயமுத்தூர் ஆராய்ச்சிக் கழகம் கரும்புப் பயிரில் பல அரிய ஆராய்ச்சிகள் செய்து ஒரு புது பயிரைச் சிருஷ்டித்து இந்தியா வெங்கும் வழங்கியுள்ளது. இதைச் சாதித்த பிரபல விஞ்ஞானி நம் தமிழ் நாட்டைச் சார்ந்த ஸ்ரீ டி. எஸ். வெங்கடராமன் ஆவர்.

சர்வதேச விவசாய ஆராய்சிக் கழகம் ஒன்றும் உள்ளது. பல அரசாங்கங்கள் விவசாய ஆராய்ச்சியில் செய்யும் வேலையை இணைத்து சர்வதேசமயமாகச் செய்துவருகின்றது. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியால் வேளாண்மை அமோகமாக அபிவிருத்தியடையக்கூடும். பசிப் பிணியை ஓட்ட விஞ்ஞானம் பேருதவி புரியும். பொது மக்கள் விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடிக்கும் விஷயங்களை வாழ்க்கையின் பல துறைகளிலும் பிரயோகித்து உய்ய உளங்கொள்ளவேண்டும்.

7 விஞ்ஞானமும் வைத்தியமும்

விஞ்ஞானிகள், உலக இயற்கையை ஆராய்ந்து அதன் ரகசியங்களைக் கண்டுபிடித்தும், எங்கும் சூழ்ந்துள்ள அதன் ஆற்றல்களை ஒரு கட்டுக்குள் கொண்டுவந்தும், அவையாவும் மானிட வாழ்க்கையின் துறைகள் பலவற்றினும் பயன்படுமாறு செய்துவருகின்றனர். அங்ஙனமாகவே உயிரினங்களின் உடற் கூறு, அமைப்பு, சிறப்பியல்புகள் முதலிய விஷயங்களை நுணுகி ஆராய்ந்தும், மானிட உடலில் தோன்றும் நோய்களின் காரணங்களையும், அவற்றைப் போக்குவதற்கும் அவை மக்களிடையே பரவாதிருப்பதற்குமான சிகிச்சை முறைகளையும் கண்டுபிடித்தும், நோயுற்ற மக்களின் துன்பங்களை மட்டுப்படுத்துவதோடு, தவிர்க்கக்கூடிய மரணத்தினின்று அவர்களைப் பாதுகாத்தும் வருகின்றனர். வைத்திய சாத்திர ஆராய்ச்சியிலும் புதுப்புது மருந்துகள், சிகிச்சை முறைகள் இவற்றைக் கண்டுபிடிப்பதிலும் அவர்கள் இதுகாறும் செய்துள்ளனவும் இன்றும் இடைவிடாது செய்துவருவனவுமான சேவைகள் அளவிடற்பாலனவல்ல. இச் சேவைகள் சிலவற்றை ஈண்டு குறிப்பிடுவோம்.

பொதுவாக, மக்கள் உடல் ஆரோக்கியத்திற்குரிய விதிகளை மீறுவதாலும், நாட்டிலுஞ் சரி, நகரத்திலுஞ் சரி, பொது சுகாதாரத்திற்குக் கேடு சூழும் நிலைமைகளைச் சீர்திருத்துவதில் அரசாங்கத்தார் போதிய கவனஞ்செலுத்தாததாலும் பலவித நோய்கள் வருகின்றன. ஒவ்வொரு வகையான நோய்க்கும் ஒரு காரணமுண்டு. அக்காரணம் இன்னதென்பதைத் திட்டமாக அறிந்தால்தான், அந்த அறிவைக் கொண்டு நோயைப் போக்குவதற்கும் அது மக்களிடையே மீண்டும் தலைகாட்டாமல் தடுப்பதற்கும் வழியேற்படும். ஆனால், மக்கள் பெரும்பாலும் நோயின் காரணத்தை அறிவதிலோ, அதைத் தடுப்பதற்

குரிய வழியைத் தேடுவதிலோ, கவலை செலுத்துவதில்லை. பெருஞ் செலவில் வைத்தியர்களிடமிருந்து மருந்து வாங்கி ஏதோ ஒருவிதமாக நோயைத் தீர்த்துக்கொள்ள முயல்கின்றனர். அம்முயற்சியில் அவர்கள் வெற்றிபெறலாம், அல்லது பெருமனும் போகலாம். சாதாரண வைத்தியர்களுடைய மனப்போக்கும் அவ்வளவே. விஞ்ஞானிகளே மக்களைக் கொள்ளைகொள்ளும் நோய்களின் காரணங்களையும், அவற்றை ஒழிப்பதற்கான வழிகளையும் பற்றித் தம் சோதனை சாலைகளில் இடைவிடாது ஆராய்ச்சி செய்கின்றனர். அவ்வாராய்ச்சிகளில் அவர்கள் கண்டுபிடிக்கும் விஷயங்களைப் பயன்படுத்தியே வைத்தியர்கள் நோயைத் தீர்க்கின்றனர். அவற்றைப் பயன்படுத்தியே அரசாங்கத்தார் பொது சுகாதார நிலையில் அபிவிருத்திகள் பல செய்கின்றனர். அவற்றைப் பயன்படுத்தியே போர்முனையில் பட்டாளங்கள் பகைவரினும் கொடிய பகைவரான கொள்ளை நோய்களினின்று தப்புகின்றன.

நோய்க் கிருமிகள்பற்றி பாஸ்தேரின் ஆராய்ச்சி

மானிடரையும் மிருகங்களையும் கடுமையாகத் தாக்கும் பல நோய்கள் விஞ்ஞான சாஸ்திர முறைகளைப் பிரயோகிப்பதன் மூலமாக இப்போது ஒழிக்கப்பட்டோ, அல்லது ஒரு கட்டுக்குள் கொண்டுவரப்பட்டோ உள்ளன. விஞ்ஞானிகள் நோய்குரிய காரணத்தை ஆராயுங்கால், நோயுற்ற ஒரு பிராணி அல்லது மனிதனிடமிருந்து, மற்றொரு பிராணி அல்லது மனிதனுக்கு அந்நோய் பரவுவதற்கு முக்கிய காரணம் நோயுற்ற பிராணி அல்லது மனிதனின் ரத்தத்தில் கலந்து பெருகும் கண்ணுக்குப் புலனாகாத மிக நுண்ணிய சிற்றுயிர்களே எனக் கண்டனர். இச்சிற்றுயிர்களை அதனதன் தனியியல்புகளுக் கேற்ப "மைக்ரோப்ஸ்" என்றும் "பாஸில்லஸ்" என்றும் "பக்டீரியா" என்றும் பெயரிட்டனர். இவற்றின் ரகசியங்களைக் கண்டுபிடித்த பின்னரே, நோயினின்று உயிர்களை மீட்பதும், நோயைப் பரவாமல் ஒரு கட்டுக்குள் கொண்டு வருவதும் எளிதாயின. இத்துறையில் லூயி பாஸ்தேர் என்னும் பிரபல பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி செய்துள்ள ஆராய்ச்சிகள் குறிப்பிடுவதற்குரியன.

"அந்த்ராக்ஸ்" என்னும் கொடிய நோயொன்றுள்ளது. அது பல ஜில்லாக்களிலும் பரவி ஆண்டு தோறும் பல்லாயிரக் கணக்கான கால்நடைகளைக் கொள்ளை கொண்டு வந்திருக்கின்றது. இந்நோய் கண்ட பிராணிகளைத் தீண்டும் பறவைகளும் ஈக்களும் இதை மனிதனிடமும் தொத்தும்படிச் செய்கின்றன. இங்ஙனம் தொத்தப்பெற்றவர்கள் ஒருவித கொப்புளமும் சுர

முன்கண்டு அவதிப்படுகின்றனர். ராபர்ட் கோச் என்பவரும் லூயி பாஸ்தேரும் இந்நோயின் இயல்பையும், காரணத்தையும், குணப்படுத்துவதற்குரிய வழியையும் கண்டுபிடிக்கப் பெரிதும் முயன்றனர். ராபர்ட் கோச், இந்நோய் கண்டு இறந்த பிராணி யின் ரத்தத்தில் காணப்பட்ட நுண்ணுயிர்கள் சிலவற்றை எடுத்துச் சில பன்றிகள், முயல்கள், எலிகளின் உடலில் ஊசியின் மூலம் செலுத்தினர். அவையாவும் அந்த்ராக்ஸ் நோய் கண்டு வருந்தின. பாஸ்தேரும் ஆராய்ச்சி செய்து, இந்நோய் ஒன்றி லிருந்து மற்ருென்றுக்குப் பரவுவதற்குப் "பாஸில்லஸ்" என்னும் நுண்ணுயிர்களே காரண மென்னும் முடிவுக்கு வந்து அதைப் பிரத்யட்சமாகக் காட்டினர். அன்றியும், இந்நோய் பரவுவதைத் தடுப்பதற்குரிய விஷத்தை—விஷக் கிருமிகளை—நோய்வாய்ப்படாத பிராணிகளுக்கு ஊசி மூலம் ஏற்றினல், அவையும் இந்நோயை இலேசாகப் பெறுமென்றும், ஆயினும், உயிருக்கே ஆபத்து வரும் கொடிய தாக்குதலினின்று தப்பிப் பிழைக்குமென்றும் தம் கருத்தை வெளியிட்டார். அறிஞர் பலர் இதை நம்பவில்லை. இதைப் பிரத்யட்சமாக நிரூபிப்பதன் பொருட்டு அறுபது ஆடுகளை ஓரிடத்தில் சேகரித்தார். இந்நோயின் விஷத்தை நீராளமாக்குவதன் மூலம் அதன் வலிமையைக் குறைத்து, அதை 25 ஆடுகளுக்கு ஊசியின் மூலமாக ஏற்றினர். சில நாட்கள் கழித்து, இந்த 25 ஆடுகளுக்கும் மற்றும் இதர 25 ஆடுகளுக்குமாக நோயின் கலப்பற்ற சக்தி வாய்ந்த விஷத்தை ஏற்றினர். மிகுதியான பத்து ஆடுகள் சும்மா விடப்பட்டன. முதலில் நீராளமாக்கப்பட்ட விஷம் ஏற்றப்பட்ட 25 ஆடுகள் பிழைத்துவிடுமென்றும் கலப்பற்ற சக்திவாய்ந்த விஷம் மட்டுமே ஏற்றப்பட்ட 25 ஆடுகள் இறக்குமென்றும் அறிவித்தார். அவர் சொன்னபடியே நடந்தது. முதலில் மெலிவான விஷமேற்றபட்ட 25ஆடுகள் பின்னர் சக்தி வாய்ந்த விஷ மேற்றப்பட்டபோதும் சமாளித்துக் கொண்டு உயிர் பிழைத்தன. பின்னர் சக்திவாய்ந்த விஷம் மட்டுமே ஏற்பட்ட 25 ஆடுகள் மாண்டன. சும்மா விடப்பட்ட 10 ஆடுகள் உயிருக்கு மன்ருடின. பாஸ்தேர் இங்ஙனமாக அர்த்ராக்ஸ் நோயை ஒரு கட்டுக்குள் கொண்டு வந்தார்.

பாஸ்தேர் இதே முறையைக் கையாண்டு வெறி நாய்க் கடியால் ஏற்பட்ட ராபி நோயையும் ஒரு கட்டுக்குள் கொண்டு வந்தார். வெறி நாயின் மண்டையிலிருந்து நோய்க்குரிய விஷத்தை எடுத்து, நீராளமாக்குவதன் மூலம் அதன் வலிமையைக் குறைத்து அதை மற்ற நாய்களுக்கு ஏற்றி, அதை வெறி நாய்க் கடியால் பாதிக்கப்படாமல் செய்தார். 1885-ம் வருடம் வெறி நாயால் கடிக்கப்பட்ட பையன் ஒருவன் அவர் சோதனைச்சாலைக்குக் கொண்டு வரப்பட்டான். அவனுக்கு

இதே மாதிரி நீராளமாக்கப்பட்ட ராபி நோயின் விஷத்தை ஏற்றினர். பையன் கொடிய நோயின் தாக்குதலினின்று காப்பாற்றப்பட்டான். இங்ஙனமாகப் பாஸ்தேர் பாஸில்லஸ் என்னும் நுண்ணிய விஷக் கிருமிகளின் ரகசியங்களையும் அவற்றின் தீவினையினின்று உயிரைக் காப்பாற்றுவதற்கான வழிகளையும் கண்டு பிடித்து மக்களினம் இக் கொடிய நோய்களை வெல்ல உதவினர்.

"டிப்தெரியா" நோயைக் கட்டுப்படுத்தின விஞ்ஞானிகள்

சில ஆண்டுகளுக்கு முன், தொத்து நோய்களுள் "டிப் தெரியா" என்னும் நோய் மிகப் பயங்கரமானதாக இருந்தது. அது சாதாரணமாக வாலிபரையே தாக்கும். அதுவும் "பாஸில் லஸ்" என்னும் விஷக்கிருமிகளால் வருவது. அந் நோய் காணும் போது தொண்டை வீங்கும், பொய் ஜவ்வு ஏற்படும். முதலில் உள் நாக்கின் இருபக்கத்திலுமிருக்கும் மாமிசக் கிரந்தியில் சில திட்டுகள் தோன்றும். அவை மெல்லப் பரவிக் காற்றுக் குழாயை அடைக்கும். இந் நோய் கண்ட குழந்தைகள் 30 சதம் வீதம் இறந்தன. விஞ்ஞானிகள் இந் நோயின் காரணத்தையும் குணப்படுத்தும் வழியையும் கண்டுபிடித்துள்ளனர். 1884-ல் தான் முதன் முதலாக லோயெப்பர் என்பவர் இந் நோய்க்குரிய விஷக்கிருமிகளைக் கண்டு தனிப் படுத்தினர். இக் கிருமிகளினின்று "டாக்சின்" என்னும் விஷம் உண்டாகிறது. இது திரவ உருவிலிருக்கும். இதை எடுத்துக் குதிரைக்கு ஏற்றினல் குதிரையின் ரத்தம் இவ் விஷத்தின் சக்தி தொழிற்படாமல் தடை செய்யும் ஆற்றல் பெறுகின்றது. இங்ஙனமாக ஆற்றல் பெறும் ரத்தத்திலிருந்து "ஸிரம்" எனப்படும் ஊனீர் எடுத்து "டாக்சின்" விஷத்திற்கு எதிரிடையாக வேலை செய்யும் "ஆண்டி-டாக்சின்" செய்வர். டிப்தெரியா நோய்க்கு எதிரிடையாக வேலை செய்யும் "ஸிரத்தை" முதன் முதலாக ஆராய்ச்சி செய்து தயாரித்தவர் ரூ என்னும் விஞ்ஞானியாவர். இந்த ஸிரம் காரணமாகப் பல உயிர்கள் இந் நோயினின்று காப்பாற்றப்படுகின்றன.

இக்கால ரண சிகிச்சைக்கு அடிகோலியவர்

அறுபது ஆண்டுகளுக்கு முன் சத்திரப் பிரயோகத்தால் செய்யப்படும் சின்னஞ்சிறு ஆபரேஷனும் பேராபத்துடன் கூடியதாக இருந்தது. காயம் அல்லது கட்டியைச் சுற்றிப் பெரு வீக்கம் ஏற்படும். காயம் அழுகி துர்நாற்றம் வீசும்,

ரத்தத்தில் எப்படியோ விஷங் கலந்து உயிருக்கே ஆபத்து நேரும். பாஸ்தேரின் ஆராய்ச்சி முறைகளைப் பின் பற்றின லிஸ்டர் பிரபு இவற்றின் காரணத்தை வெகு காலம் ஆராய்ந்தார். காயத்தில் பக்டீரியா விஷக்கிருமிகள் நுழைவதனாலேயே சுரம் வருகிறதென்றும், காயம் அழுகுகிறதென்றும் கண்டு பிடித்தார். இங்ஙனம் நேராதபடிச் செய்யக் காயத்தை தீண்டும் எதையும் கிருமி நாசினியால் சுத்தீகரணம் செய்தார் காயத்தினுள் பக்டீரியா கிருமிகள் நுழைந்து புண் அழுகாமலிருக்கும் பொருட்டு அவற்றைப் பரிகரிக்கும் மருந்துகளுடன் "ஆண்டி-செப்டிக் டிரெஸ்ஸிங்" எனப்படும் பாண்டேஜுகளைக் கட்டும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார். ஆபத்துக்களை விலக்கி உயிரைப் பாதுகாப்பதற்கான லிஸ்டரின் இம்முறைகள் இன்று ரண சிகிச்சையின் போது எல்லா ஆஸ்பத்திரிகளிலும் கையாளப் படுகின்றன.

எவ்வளவுதான் ஜாக்கிரதையாக சத்திரங்களைப் பிரயோகித்தாலும், பெரிய ஆபரேஷன்களின் போது நோயாளி நோயைப் பொறுக்கமுடியாமல் துடிதுடிப்பானல்லவா? ஆபரேஷனின் போது நோயாளி நோவை உணராமலிருக்கச் செய்ய ஒரு வழி தேடவேண்டும். விஞ்ஞானிகள் இவ்வாராய்ச்சியிலும் முனைந்தனர். நோயாளி நோவை அடியோடு உணராமலிருக்கச் செய்யும் "அனஸ்தீசியா" என்னும் மருந்து வகைகளைக் கண்டுபிடித்தனர். முதலில் டேவி என்பவர் ஒரு வித போதையும் மயக்கமும் தரும் "நைட்ரஸ் ஆக்சைட்" என்னும் வாயுவைக் கண்டுபிடித்தார். ஆபரேஷன் செய்யுமுன் நோயாளி இவ் வாயுவை முகரச் செய்வர். பின்னர் அவனுக்கு நோவே தெரியாது. 1842-ல், "சல்பூரிக் ஈதர் ஆவி" கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. அதை முகர்ந்த கர்ப்பிணி யாதொரு வேதனையுமின்றிப் பிரசவிக்க முடிந்தது. ஆனல், ஆபரேஷனின் போது இம் மருந்துகள் நோயாளி நோவை உணராமற் செய்தனவாயினும், பின்னர் இவற்றால் தேகத்திற்குச் சில கெடுதல்கள் ஏற்பட்டன. கடைசியாக சர் ஜேம்ஸ்யங் சிம்சன் என்பவர் குளோரோபாரம் மருந்து கண்டுபிடித்தார். இம் மருந்தைப் பிரயோகித்ததும் நோயாளி நீண்ட உறக்கத்தில் ஆழ்வான். அப்போது சத்திரங்களைப் பிரயோகிப்பதனால் அவன் யாதொரு நோவையும் உணருவதில்லை. அன்றியும் குளோரோபாரம் ஆபரேஷனுக்குப் பின்னர் உடம்பில் யாதொரு கெடுதியும் செய்வதில்லை. இன்று ரணசிகிச்சை வெற்றியுடன் நடப்பது இக்குளோரோபாரத்தினால் தான். இதைக் கண்டுபிடித்த விஞ்ஞானிக்கு மக்களினம் பெரிதும் கடமைப்பட்டுள்ளது.

பிளேக் நோய்

பிளேக் என்னும் கொடிய தொத்து நோய் பல்லாயிரம் வருடங்களாகப் பல மக்களின் உயிர்களைக் கொள்ளைகொண்டு வந்திருக்கிறது. பல காலமாக இந் நோயின் உண்மையான காரணம் தெரியாமலிருந்தது. உண்மையான காரணம் தெரிந்தால்தானே அதைப் போக்குவதற்கு வழி தேட முடியும்? **1804**-ல் தான் இரண்டு ஜப்பானிய வைத்தியர்கள் இந்நோயின் உண்மையான காரணத்தைக் கண்டுபிடித்தனர். மற்ற உயிர்களின் உடம்பினுள் புகுந்து வாழ்ந்து பெருகும் 'பாரசைட்' என்னும் ஒரு வகை நுண்ணுயிர்கள் எலிகள் போன்ற பிராணிகளின் உடம்பில் வளர்ந்து இந் நோயை உண்டாக்குகின்றன வென்றும், இந்த எலிகளின் ரத்தத்தை உறிஞ்சும் ஈக்கள் இந்த எலிகளினின்று மனிதர்களுக்குப் பரவச் செய்கின்றன என்றும் அவர்கள் தம் ஆராய்ச்சியில் கண்டனர். ஈக்கள் கொசுக்கள் போன்ற சிற்றுயிர்கள் நோய்களைத் தொத்தும்படிச் செய்வதில் விசேஷப் பங்கெடுத்துக்கொள்கின்றன. முதலில் பாரசைட் என்னும் கிருமிகள் சில பிராணிகளின் உடலில் ரத்தத்துடன் கலந்து வளர்ந்து நோயை உண்டாக்குகின்றன. ஈக்கள், கொசுக்கள் போன்றவை இவ் விஷப் பூச்சிகள் கலந்த ரத்தத்தை உறிஞ்சும்போது மிக நுண்ணிய இவ் விஷப்பூச்சிகளையும் உறிஞ்சிவிடுகின்றன. அவை மற்றொரு பிராணியைத் தீண்டி அதன் ரத்தத்தை உறிஞ்சிக் கடிக்கும்போது, தாம் ஏற்கனவே உறிஞ்சின இவ்விஷப் பூச்சிகளை அதனுள் ஏற்றி அதன் ரத்தத்தில் கலந்துவிடச் செய்கின்றன. நோயுற்ற எலியின் ரத்தத்தை உறிஞ்சும் ஈக்கள் மக்களைத் தீண்டிக் கடிக்கும்போது அந்த விஷ ரத்தம் மக்களின் உடலில் ஏற்கப்படுகின்றது. இங்ஙனமாக நோய் எலிகளிட மிருந்து மக்களிடம் பரவுகின்றது. வெகுகாலமாக ஈக்கள் கொசுக்கள் போன்ற சிற்றுயிர்களைப் பற்றி ஆராய்வது அற்பமான வேலையெனக் கருதி வந்த விஞ்ஞானிகள், பின்னர் அதன் முக்கியத்தை யுணர்ந்து ஈக்கள், கொசுக்கள், நுண்ணிய விஷக் கிருமிகள் இவற்றின் லீலைகளைப் பற்றி நுணுகி ஆராயத் தொடங்கி யுள்ளனர். இவ்வாராய்ச்சிகளினால் இப்போது பிளேக் போன்ற நோய்களின் காரணத்தையும் அவற்றைப் போக்குவதற்குரிய வழிகளையும் கண்டுபிடித்து வருகின்றனர். ஐரோப்பாவில் இன்று பிளேக் அநேகமாக ஒழிந்து விட்டது. இந்தியா போன்ற நாடுகளில் இக் கொடிய நோய் இன்னும் மக்களை வாட்டி வருகிறதென்றால், அதற்குக் காரணம் அரசாங்கத்தார் விஞ்ஞானிகள் செய்துள்ள ஆராய்ச்சிகள் வழி நின்று பொது சுகாதார நிலைமையை அபிவிருத்தி

செய்வதில் போதிய சிரத்தை காட்டாமலிருப்பதே யாகும்

மலேரியா, மஞ்சள் சுரம் முதலியன

உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் பல்லாயிரக்கணக்கான மக்களை வாட்டி வருத்தும் கொடிய நோய்களில் மலேரியா, மஞ்சள் சுரம், உறக்க நோய் ஆகியன குறிப்பிடத்தக்கன. மலேரியா ஆண்டுதோறும் இந்தியாவில் இருபது லட்சம் பேர்களின் உயிரைக் கொள்ளை கொண்டு செல்கின்றது. வெகு காலமாக, மலேரியாவின் உண்மையான காரணத்தை அறியாமல், அது வெகுகாலமாகத் தேங்கிக் கிடக்கும் அசுத்தமான நீர் நிலைகள், சதுப்பு நிலங்கள் முதலியவற்றினின்று கிளம்பிப் பரவும் ஒரு விதக் கெட்ட காற்றினாலேயே வருகிறதென்று எண்ணி வந்தனர். சமீபத்தில் தான் விஞ்ஞானிகள் இந் நோயின் காரணத்தை ஆராய்ந்து, ஒரு வகையான கொசுக்கள் சில விஷக் கிருமிகளை மனிதனிடமிருந்து மனிதனுக்கு ஏற்றுவதால் உண்டாகிறதெனக் கண்டுபிடித்தனர். வட ஆப்ரிக்காவில் ஆல்ஜியர்சில் பிரெஞ்சு மிலிட்டரி ஆஸ்பத்திரியில் சர்ஜனாக விருந்த டாக்டர் லவெரான் என்பவர்தாம் முதன்முதலாக மலேரியாவைப் பற்றி ஆராயத் தொடங்கினார். மலேரியா சுரத்தினால் பீடிக்கப்பட்ட நோயாளியின் ரத்தத்தில் பாரசைட் எனப்படும் அன்னிய உடலில் புகுந்து சீவிக்கும் சிற்றுயிர்கள் இருக்கக் கண்டார். பின்னர் சர் பிரடெரிக் மான்சன் என்பவர், இந்த ஒட்டுணிகள் தம் வாழ்க்கையின் ஒரு பகுதியை "அனோபெலஸ்" என்னும் ஒருவகை கொசுக்களின் உடல்களில் கழிக்கின்றன வென்றும், இக் கொசுக்கள் தாம் கடிக்கும் மனிதரிடம் ஒருவனிடமிருந்து மற்றொருவனிடம் இவ்வொட்டுணிகளையும் சுமந்து செல்கின்றன வென்றும், கடிக்கும்போதெல்லாம் இவ்வொட்டுணிகள் மனிதரின் ரத்தத்தில் கலந்து அவர்களின் உடலில் வளர்ச்சியடைகின்றன வென்றும் தம் ஆராய்ச்சிகளில் கண்டார். இந்தியாவில் வைத்திய சர்வீஸில் இருந்த சர் ரோனால்டு ராஸ் என்பவர்தாம் முதன்முதலாக இவற்றையெல்லாம் விரிவாக ஆராய்ந்தார். இந்த அனோபெலஸ் கொசுக்கள், ஒட்டுணிகள் ரத்தத்தில் கலந்துள்ள மனிதனைக் கடித்துவிட்டுப் பின்னர் ஆரோக்கியமுள்ள மனிதனொருவனைக் கடித்து அவனிடம் இச் சிற்றுயிர்களை ஏற்றி அவன் ரத்தமும் விஷமாகும்படிச் செய்யும்போதே பின் சொன்னவனுக்கும் மலேரியா சுரம் காண்கிறதென அவர் பிரத்யட்சமாகக் காட்டினார். இந்நோயின் காரணம் இங்ஙனமாகத் தெரிந்த பின் இந்நோயைத் தீர்க்க, இக் கொசுக்கள் வளரும் இடங்களைக்

கண்டுபிடித்து, அவற்றில் காணப்படும் கொசு லார்வி புழுக்களை அழிக்கவேண்டுமென வலியுறுத்தினர். இங்ஙனமாகவே மலேரியா ஒரு கட்டுக்குள் கொண்டுவரப்பட்டுள்ளது.

மஞ்சள் சுரமும் மலேரியாவைப் போலவே ஒருவிதக் கொசுவினால் பரவுகின்றது. பல காலமாக விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சிசெய்த பின்னரே இது தெரியவந்தது. கியூபா தீவில் மஞ்சள் சுரம் தலைவிரித்தாடியது. அமெரிக்க ஜனாதிபதி டாக்டர் வால்டர் தலைமையில் கமிஷன் ஒன்றை நியமித்து இந்நோயின் காரணத்தை நன்கு ஆராய உத்தரவிட்டார். பிரத்யட்ச சோதனையின் மூலமாக இந்நோயின் காரணத்தைக் கண்டு பிடிக்க முடியும் ஆதலால், மஞ்சள் சுரம் கண்ட நோயாளியைக் கடித்த கொசுவால் கடிக்கப்பட்டு அதன் பலனை ஆராய வேண்டியிருந்தது. டாக்டர் லாஸியர் இச்சோதனைக்கு உட்பட்டு மஞ்சள் சுரம் கண்டு மாண்டார். நோயின் காரணம் அப்போது ஐயமறத் தெளிவாயிற்று. மேலும் சிலர் இவ்வகையில் பல கடுமையான சோதனைகளுக்குட்பட்டுத் தம் உயிரையே பலியிட்டனர். கொசுவின் லீலையினாலேயே இந்நோய் பரவுகிறதென்பது தெளிவாக்கப்பட்டது. பின்னர் இக்கொசுக்களை ஒழிக்க தகுந்த முறைகள் கையாளப்பட்டன. பனாமா கால்வாயை வெட்ட ஆரம்பித்தபோது வேலை செய்தவர்கள் இந்நோயால் பீடிக்கப்பட்டுக் கொசுக்கள்போல் மடிந்தனர். இந்நோயின் காரணத்தையறிந்தபின் அரசாங்கத்தார், சுகாதார முறைகளைக் கையாண்டு இதை அடியோடு ஒழித்தனர். பின்னரே பனாமா கனால் கட்டப்பட முடிந்தது.

மத்திய ஆப்பிரிக்காவில் உறக்க நோய் என்னுமொரு நோய் பல காலமாய்ச் சுதேசிகளின் உயிரைக் கொள்ளை கொண்டுவந்தது. 1907-ல் இந்த நோயை ஆராயப் புறப்பட்ட லெப்டினெண்டு துல்லோக் என்னும் வெள்ளையரும் இந்நோய் கண்டு பலியானார். சர் டேவிட்டும் லேடி புரூஸும் இந்நோய் விஷயமாக ஆராய்ச்சி செய்ததிலிருந்தும், மற்றும் பலர் ஆராய்ச்சி செய்ததிலிருந்தும், த்ஸெத்ஸெ என்னும் ஈ இந்நோய்க்குரிய விஷக் கிருமிகளை உறிஞ்சி அது தீண்டிக் கடிக்கும் மனிதர்களிடம் இவ்விஷத்தை யேற்றி நோயைப் பரப்புகிறதென்று தெரிந்தது. நோயின் காரணம் தெரிந்ததும், இதையொழிக்க விஞ்ஞானிகள் தகுந்த முறைகளைக் கையாண்டு மக்களுக்கு அறிவுறுத்தலாயினர். இப்போது இது ஒரு கட்டுக்குள் கொண்டுவரப்பட்டுள்ளது.

யுத்தமும் வைத்தியமும்

யுத்தம் பல உயிர்களைக் கொள்ளைகொண்டு போகிறது. ஆயினும் யுத்தம் நடக்கும்போதுதான் வைத்திய சாஸ்திரமும் பல நோய்களுக்குரிய சிகிச்சை முறைகளும் மிகவும் அபிவிருத்தி யடைகின்றன. பல காலமாக நடந்துவரும் யுத்தங்களில் பகைவரின் குண்டுகளால் சாவோரைவிட யுத்தப் பிரதேசங்களில் பரவி பட்டாளத்தின் பெரும் பகுதியைத் தாக்கும் பிளேக். காலரா, டைபாய்ட் முதலிய நோய்களின் காரணமாகச் சாவோரின் தொகையே அதிகமாக இருந்துவந்திருக்கிறது. இந் நோய்களின் காரணத்தை அறிந்து இவற்றைத் தடுப்பது யுத்தத்தில் ஈடுபட்ட ஒவ்வொரு கட்சியினருக்கும் இன்றியமையாததாக இருந்தது. அன்றியும், யுத்தத்தில் பலமாகக் காயம் அடைந்தவர்களையும், கை, கால் கண் முதலிய உறுப்புக்களை இழந்தவர்களையும், கூடியவரையில் சீக்கிரமாகக் குணப்படுத்தி யுத்தத்தில் பழகியவர்களின் சேவையைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள மீண்டும் அவர்களை யுத்த களத்திற்கு அனுப்புவதும் இன்றியமையாததாக இருந்தது. அத்தகைய நெருக்கடியில் வைத்திய உதவியும் வியாதியைச் சீக்கிரமாகக் குணப்படுத்தக் கூடிய சக்திவாய்ந்த புதுப் புது மருந்து வகைகளும் தேவையாயிருந்தன. அத்தேவையைப் பூர்த்தி செய்யப் பல பிரபல விஞ்ஞானிகள் அமர்த்தப்பட்டனர். அவர்களின் அரிய ஆராய்ச்சிகளாலும் புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மருந்துகளாலுமே இன்று வைத்திய சாஸ்திரமும் சிகிச்சை முறைகளும் மிகவும் அபிவிருத்தியடைந்துள்ளன.

சென்ற நூற்றூண்டின் இறுதியில் ஜப்பானியக் கப்பற் படையில் பெரி பெரி என்னும் நோய் பரவி படையின் வலிமையைக் குறைத்துவந்தது. 1886 முதல் 1893 வரையில் அரசாங்கம் அந்நோயையொழிக்க மிகுந்த சிரத்தை காட்டியதாலும் விஞ்ஞானிகளின் பெருமுயற்சியினுலும் அந்நோய் ஒழிக்கப்பட்டது. ஜப்பானிய ருஷிய யுத்தத்தின்போது, ஜப்பானியப் படையில் அந்நோய் தலைகாட்டவேயில்லை. சென்ற மகா யுத்தத்தின் போது, பிரிட்டிஷ் படையில் பலவித நோய்கள் பரவிப் படையினர் பலரைக் கொள்ளை கொண்டுவந்தது. ஆனுல், விஞ்ஞானிகளின் ஆராய்ச்சிகளாலும், விஞ்ஞான முறைகளைப் பிரயோகிப்பதன் மூலமாகவும் பல போர் வீரர்களின் உயிர் காப்பாற்றப்பட்டது. டைபாய்டு போன்ற நோய்களைத் தடுக்க இப்போது ராணுவத்தில் இனுகுலேஷன் என்னும் நோயைத் தடுக்கும் மருந்தை ஊசியினுல் உடம்பில் ஏற்றுகின்றனர்.

இந்த மகா யுத்தத்திலும், வைத்திய சாஸ்திரத்திலும் சிகிச்சை முறைகளிலும், புதிய மருந்துகள் கண்டு பிடிப்பதிலும்

பல அதிசயிக்கத்தக்க அபிவிருத்திகள் ஏற்பட்டுள்ளன. யுத்த காலத்தில் இரவும் பகலுமாக ஆராய்ச்சி செய்வதில் ஈடுபட்டிருந்த பிரபல விஞ்ஞானிகள் பெனிசில்லின், விவிசில்லின், டிடிடி, செயற்கை கொய்னா, ஆண்டி டைபஸ் வாக்சைன் அபூர்வ சக்தியுள்ள புதிய சல்பா மருந்துகள், உடம்புக்குப் புஷ்டி தரும் புதுப்புது வைடமின்கள் முதலியன கண்டுபிடித்துள்ளனர். இன்புளுயன்சா, நிமோனியா, டைபாய்ட் காலரா, மலேரியா, மஞ்சள் சுரம். க்ஷயம், இராச பிளவை, கான்சர் முதலிய நோய்களை ஒரு கட்டுக்குள் கொண்டு வரும் ஆற்றல் இப்போது அதிகரித்துள்ளது. உடலாரோக்கியமுள்ளவர்களின் ரத்தத்தை எடுத்து ரத்த பாங்குகளில் சேமித்து வைத்து ரத்தமிழந்து உயிர்போகும் தருவாயிலுள்ள நோயாளிகளின் உடலில் பாய்ச்சும் முறை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இதை ரத்த டிரான்ஸ்பியூஷன் என்பர். ரத்தத்திலிருந்து ரத்த பிளாஸ்மா எடுக்கின்றனர். ரத்தத்திலிருந்து பலவித பிளாஸ்டிக்குகள் செய்து அவற்றைக் கொண்டு சரும நோய்களைக் குணப்படுகின்றனர்.

பெனிசில்லின்

மானிட உடம்பில், புண், காயம் முதலியவற்றின் மூலமாகவோ, மற்ற எவ்வழியினாலோ விஷக் கிருமிகள் நுழைந்து விருத்தியடைந்து, புண், காயங்கள் அழுகும்படிச் செய்வதனாலும், சுரம் உண்டாக்குவதனாலும் உயிருக்கு உலை வைத்து வருகின்றன. இந்நுண்ணுயிர்களின் விஷமத்தை மிக வேகமாகவும் ஆச்சரியமாகவும் தடுக்கும் மருந்துதான் பெனிசில்லின் என்னும் அற்புத மருந்து. இது அறிஞர்கள் அலெக்சாண்டர் பிளெமிங் பிளேரி இவர்களின் ஆராய்ச்சிகளால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. விஷப் பூச்சிகளைக் கொல்வதிலும், தொத்து நோய்களைத் தடுப்பதிலும் இதற்குள்ள ஆற்றல் வியக்கத்தக்கது. இது ஒரு விதப் பூஞ்சாணத்திலிருந்து தயார்செய்யப்படுகிறது. இப்போது வியாபாரிகள் இதைப் பெருவாரியாக உற்பத்தி செய்கின்றனர். இந்தியாவிலும் இந்த மருந்து பம்பாயில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

நாஜிகளால் துரத்தப்பட்டு இப்போது இங்கிலாந்தில் இருந்து வரும் ஜர்மானிய வைத்தியர்கள் இருவர் விவிசில்லின் என்னுமொரு மருந்தைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இது அப்பெண்டிஸிடிஸ் என்னும் குடல் நோய்க்கும் செப்டிக்காய் விட்ட காயங்களுக்கும் பிரயோகிக்கப்படுகிறது. இதற்கும் துரிதமாகக் குணப்படுத்தும் ஆற்றல் மிகுதி.

டி—டி—டி

டி. டி. டி. (DDT) என்பது கடைசியாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மருந்து. டிக்ளோரோ—டி பெனேல்—டிரிக்ளோரோ பெதான் என்ற பெயரின் முதல் எழுத்துக்களின் சேர்க்கையே இது. முதலில் சுவிட்சர்லாந்தில் உபயோகப்படுத்தப்பட்டது. இப்போது இங்கிலாந்திலும் அமெரிக்காவிலும் சீர்திருத்திய முறையில் உண்டாக்கப்படுகிறது. ஜப்பானுக்கு விரோதமாக நடக்கும் காட்டுப் பிரதேசச் சண்டைகளில் மலேரியாவுக்கு ஏற்ற மருந்தாக இருக்கிறது. இது இப்போது வங்காளத்திலும் செய்யப்படுகிறது.

இந்திய விஞ்ஞானிகளும் இவ் விஷயங்களில் கவனம் செலுத்தி வருகின்றனர். உபேந்திரநாத் பிரம்மச்சாரி என்பவர் காலா ஆசார் என்னும் கொடிய நோயை ஒழிப்பதில் பெரிதும் கவனஞ் செலுத்தி வருகிறார். ஏற்கெனவே அவர் முயற்சிகள் பலன் தந்து வந்திருக்கின்றன. மலேரியா ஆராய்ச்சிக் கழகத்தில் மலேரியாவைத் தடுக்கும் வாக்சைன் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

இங்ஙனமாக விஞ்ஞானிகள் தம் ஆராய்ச்சிகளாலும் இடைவிடா உழைப்பினாலும் மக்களினத்தை வாட்டும் நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தி வருகின்றனர். நோய்களுக்குரிய உண்மையான காரணத்தைக் கண்டுபிடித்து அவற்றைப் போக்குவதற்குரிய வழிமுறைகளையும் காட்டியுள்ளனர். அவர்கள் மக்கட்குலத்தின் பரமோபகாரிகள் ஆவர். அவர்களின் சேவையை என்னென்றும் பாராட்டுவோமாக!

8. விஞ்ஞானமும் உயிரின் இயலும்

விஞ்ஞானத்தைப் பொதுவாகப் பூத பௌதிக ரஸாயன சாத்திரங்கள் என்றும், உயிரியல் சாத்திரங்கள் என்றும் இரு விதமாகக் கூறுபடுத்தலாம். இதுகாறும் விஞ்ஞானிகள் பூத பௌதிக ரஸாயன சாத்திர ஆராய்ச்சிகளிலேயே பெரும்பாலும் ஈடுபட்டு வந்திருக்கின்றனர். அவ்வாராய்ச்சிகளிற் கண்ட உண்மைகள் உயிரற்ற பொருள்களின் மீது மனிதனுக்குப் பேராதிக்க மளித்தும், அவனுக்குப் புதுப்புது இயந்திர சாதனங்களும் சௌகரியங்களும் தந்தும், அவனுடைய மனப்பான்மையிலும் வாழ்க்கையிலும் பெருமாறுதல்கள் செய்துள்ளன. ஆயினும், சென்ற ஐம்பது வருட காலமாகப் பிரபல விஞ்ஞானிகள் உயிர்களின் தோற்றம், வளர்ச்சி, அமைப்பு, இயல்பு, நடத்தை, மனவியல், இனப்பெருக்கம், பரம்பரைக் குணம் முதலிய விஷயங்களைப் பற்றி விரிவாக ஆராய்ந்தும், சோதனைகள் பல நடத்தியும், அதிசயமான உண்மைகளை நமக்கு அறிவித்தும் வருகின்றனர். இவ்வுண்மைகளைத் தொகுத்துக்கூறும் நூல் உயிர்நூல் (பயாலஜி) எனப்படுகிறது.

உயிர் நூலின் முக்கியம்

யாவும் இயந்திரமயமாகிவிட்ட இக் காலத்தில் பூத பௌதிக ரசாயன சாத்திரங்களே முக்கியத்துவ மடைந்தும், இக்கால நாகரிகத்திற்கு மிகவும் பயன்பட்டும் வருகின்றனவாதலால், உயிர் நூலைவிட இப்பூத பௌதிக ரசாயன சாத்திரங்களே பிரதானமானவை எனப் பலர் கருதுகின்றனர். ஆனால், இதற்குச் சிறிதும் ஆதாரமில்லை. இந்நவீன நாகரீக வாழ்க்கையின் பயனாக மானிட சமூகத்தின் பிரச்னைகள் மேன்மேலும் சிக்கலாகி வருவதையும், அப் பிரச்னைகளை விஞ்

ஞான சாத்திர வழியில் தீர்க்கும் பொருட்டு ஆராய்ச்சியாளர் பலர் அரிய சோதனைகள் பல நடத்தி வருவதையும் காண்கின்றோம். சென்ற இரண்டு அத்தியாயங்களில் உயிர் நூலானது விவசாயத் துறையிலும் சுகாதார, வைத்தியத் துறைகளிலும் எங்ஙனமாக வெல்லாம் பிரயோகிக்கப்பட்டு, வேளாண்மை செழிப்பதற்கும் மக்கள் தம்மைத் தாக்கும் நோய்களை வெல்வதற்கும் பயன்பட்டு வருகின்றது என்பதை ஒரு சிறிது ஆராய்ந்தோம். அவையன்றி, உடலியல், மனவியல், கல்விமுறை, நற்பிறப்பியல் (யூஜெனிக்ஸ்), முதலிய துறைகளிலும் அது பிரயோகிக்கப்பட்டுச் சமூக நிலையையும் ஒழுக்கங்களையும் பெரிதும் மாற்றி வருவதைக் கண்கூடாகக் காண்கின்றோம்.

சோவியத் ருஷ்யாவில் உயிர் நூலாராய்ச்சி

சிறப்பாக சோவியத் ருஷ்யாவில், உயிர் ஆராய்ச்சிக்கு ஓர் உயரிய இடமளிக்கப்பட்டிருக்கிறது. மாஸ்கோ உயிர் நூலாராய்ச்சிக் கழகத்தில் வைத்திய சாத்திரத்தில் மிகவும் தேர்ச்சிபெற்ற விஞ்ஞானிகள் மானிட பரம்பரைக் குணங்களை நன்கு ஆராய்ந்து வருகின்றனர். உதாரணமாகச் சில ஜதை இரட்டையர்களுக்கு வெவ்வேறு விதமான கல்வியும், உணவும் கொடுத்தும், மற்றும் சில இரட்டையர்களுக்கு ஒரேவிதமான உணவும் கல்வியும் கொடுத்தும், அவர்களின் பரம்பரைக் குணங்கள் அவற்றால், எங்ஙனமாகப் பாதிக்கப்படுகின்றன என்பதைச் சிலர் ஆராய்ந்து வருகின்றனர்.

உயிர்நூல் புது வழிகளில் முன்னேற வேண்டுமானால் டார்வின் கையாண்ட முறைகளோடு வேறு புது முறைகளும் கைக்கொள்ளப்பட வேண்டுமென்பது சுமார் முப்பது ஆண்டுகளுக்கு முன்பே தெளிவாயிற்று. உயிர் நூலில் புதிய ஆராய்ச்சிகளுக்கு முதல் முதலாக வழிகாட்டியவர் ருஷிய விஞ்ஞானி கோல்ட்சோவ் என்பவரே யாவர். இக்கால உயிராராய்ச்சியானது, உயிர்களின் பரிணமம் எவ்வழிமுறையால் எந்த சாதனங்களைக் கொண்டு நடைபெறுகின்றது என்பதைத் தெளிவாகக் கண்டு பிடிப்பதையே தம் நோக்கமாகக் கொள்ள வேண்டுமென்பது அவரது கருத்து. டார்வின் சம்பிரதாயத்தினர் உயிர்கள் பரிணமமடைகின்றன என்னும் உண்மையை தெளிவாக நிலைநாட்டியுள்ளனர். அதோடு நின்றுவிடாமல அப்பரிணமம் எங்ஙனமாக நடைபெறுகின்றது என்பதையும் விளக்குவது இன்றியமையாததாகும். உயிரின் அமைப்பிலும் நடத்தையிலும் மாறுதல்கள் எவ்விதம் உண்டாகின்றன என்பதை அறிந்தால்தான் இது இயலும். உயிர்ப் பொருளின்

அமைப்பின் முழு விவரங்களையும் பகுத்துச் சோதனைசெய்ய வேண்டும். அது தன் சூழ்நிலையால் எங்ஙனம் பாதிக்கப்படுகிறது? அச் சூழ்நிலையைத தான் எங்ஙனமாக பாதிக்கின்றது? என்னும் விஷயங்களைப் பற்றிச் சோதனைகள் நடத்த வேண்டும். ஒரு உயிரின் பரம்பரைக் குணவமைப்பும் அது தன் சூழ்வை எங்ஙனம் பாதிக்கின்றது என்பதையும் பொறுத்தே அதன் அமைப்பும் நடத்தையும் இருக்கின்றது. ஆதலால் சோவியத் விஞ்ஞானிகள் பிறவிப் பண்புகள், பெற்றோர்களின் குண விசேஷங்களைச் சந்ததிகள் எவ்வளவுதூரம் எங்ஙனமாக பெறுகின்றனர், ஆகிய விஷயங்களைப் பற்றிய சாத்திர ஆராய்ச்சியில் பெரிதும் ஈடுபட்டிருக்கின்றனர். பரிணமம் இவ்வழி முறையில் நடக்கிறதென்பதை யறிந்து, பின்னர் புதுவித உயிர்களைச் சிருஷ்டிப்பதே அவர்களின் நோக்கம். இவ்வழியில் சிறப்பாக தாவர உலகில் அவர்கள் ஏற்கனவே பல புதுக் கலப்பினங்களைச் சிருஷ்டித்துள்ளனர்.

இனி வருங்காலத்தில் விஞ்ஞானிகள் இவ்வழியில் மேன்மேலும் செய்ய விருக்கும் ஆராய்ச்சிகள் சமூக வாழ்க்கையில் பிரயோகிக்கப்பட்டுப் பல சிக்கலான பிரச்சனைகளைத் தீர்க்கவும் மானிட சமுதாயத்தை மேனிலைக்கு உயர்த்தவும் பயன்படுமென அறிஞர் எதிர்பார்க்கின்றனர். மக்களினம் மேனிலையடைவதற்கு இவ்வளவு முக்கியமான இச்சாத்திர ஆராய்ச்சியில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட விஷயங்களில் ஓரிரண்டை மட்டும் உதாரணமாக ஈண்டு ஒரு சிறிது விளக்குவோம்.

மெண்டெலின் ஆராய்ச்சி

பெற்றோர்களின் சிறப்பியல்புகளில் சில குறித்த முறையில் சந்ததிகளுக்குப் பிறப்புரிமையாக வருகின்றன என்பதைப் பிரத்யட்ச ஆராய்ச்சியின் மூலமாக முதன் முதலாகக் காட்டியவர் மெண்டெல் (1822-84) ஆவர். அவர் ஆஸ்டிரிய சைலீஷியாவில் (இப்போது செக்கோஸ்லொவேகியாவைச் சேர்ந்தது) பிறந்தார். பின்னர் துறவறம் பூண்டு புரூன் மடத்தில் சேர்ந்தார். 1860-ல் மடாதிபதியானார். அவர் தம் ஓய்வு நேரத்தில் மடத்துத் தோட்டத்திலுள்ள செடிகளில் ஆராய்ச்சிகள் செய்துவந்தார். அதுகாலை, உயிர்களின் பிறப்பியல்புகள் தற்செயலாக வருவனல்ல வென்றும், பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்கு அவை ஒரு முறைப்படியே வருகின்றன வென்றும் பிரத்யட்சமாகக் கண்டு அவ் வுண்மையை நிலைநாட்டினர். அவர் நடத்திய சோதனை வருமாறு:—அவர் ஒன்று நெட்டை மற்றொன்று குட்டையுமான இருவகைப் பட்டாணிச் செடி

களை எடுத்துக்கொண்டு, ஒன்றன் மகரந்தத்தை மற்றதன் பூவிலுள்ள கர்ப்பப் பையில் சேர்ப்பித்து ஒரு கலப்பினத்தை உண்டாக்கினர். அதனுலேற்பட்ட விந்துக்களை முளைக்கச் செய்த போது அவை நெட்டையான வகைகளையே கொடுத்ததைக் கண்டார். இங்ஙனமாகக் கலப்பினத்தின் முதல் தலைமுறையில் பெற்றோர்களின் ஒரு குணம் மட்டும் மேலோங்கி வெளிப்பட்டதாயினும், பெற்றோர்களின் மற்றொரு குணமான குட்டைத் தன்மை முதலில் பின்னடங்கியிருந்துப் பின்னர் இக்கலப்பினத்தின் சந்ததிகளிடம் பலவித அளவில் வெளிப்படுவதைக் கண்டார்.

நீலக்கண்ணியும் பூனைக்கண்ணனும்

மெண்டலின் இக்கண்டுபிடிப்பு பின்னர் இதர செடிகளிலும் சிறு பிராணிகளிலும் இறுதியில் மனிதர்களிடமும் பிரயோகிக்கப்பட்டுப் பொது உண்மையென விஞ்ஞான உலகில் இப்போது அங்கீகரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. அண்மையில் மக்களின் கண் நிறம் தலை மயிர் நிறம் ஆகிய விஷயங்களிலும், பெற்றோரிடமிருந்து சநததிகளுக்கு வரும் சில வியாதிகள் விஷயத்திலும் இச்சித்தாந்தத்தின் உண்மை நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. ஓர் உதாரணம் எடுத்துக்கொள்வோம். நீலக்கண்ணுடைய பெண்ணொருத்தி தன் பெற்றோர் இருவரையும் போலவே பூனைக்கண்களுடைய ஒருவனை மணந்தால், அவர்களிருவருக்கும் பிறக்கும் குழந்தைகள் யாவும் பூனைக்கண்களையுடைவர்களாகவே இருப்பர். இவர்களில் ஒருவன் வளர்ந்து நீலக்கண்களையுடைய ஒருத்தியை மணந்தால், இவர்களுக்குப் பிறக்கும் குழந்தைகளில் பாதி நீலக்கண்ணையுடையவராயும், பாதி பூனைக்கண்களையுடையவராயுமிருப்பர்.

நற்பிறப்பும் சமூக அபிவிருத்தியும்

அதேமாதிரியாக, பிறவியிலிருந்தே பைத்தியமாகவோ, ஏதேனுமொரு மனக்கோளாருடையவராகவோ இருப்பவர்கள் ஒருவரை யொருவர் மணந்துகொண்டால், அவர்களுக்குப் பிறக்கும் குழந்தைகளும் மனக்கோளாறுடன் பிறக்கும். மனக்கோளாறுடைய ஒருவன் குறையற்ற ஒருத்தியை மணந்தால், இருவருக்கும் பிறக்கும் குழந்தைகள் குற்றமற்றவராக இருக்கலாம். ஆனல், இக்குற்றமற்ற குழந்தைகள் வளர்ந்து மணம் செய்துகொள்ளும்போது, தம் பெற்றோர்களின் குறைகளைத் தம் சந்ததிகளுக்குச் செலுத்தலாம்.

விஞ்ஞானிகள் தம் சுத்த விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளிற் கண்டுபிடிக்கும் இவ்விஷயங்களைச் சமுதாயப் பிரச்னைகளிற் பிரயோகிக்கவும் முயலுகின்றனர். இம்முயற்சியின் பயனாகவே நற்பிறப்பு நூல் (யூஜெனிக்ஸ்) வளர்ச்சியடைந்து வருகின்றது. சமூகத்தில் மனக்கோளாறுடையவரின் எண்ணிக்கை பெருகாமலிருக்கவேண்டுமானால், பிறவியிலிருந்தே கோளாறுடையவர் மணந்து சந்தான விருத்தி செய்வதைத் தடுக்க வேண்டும் என்ற எண்ணம் அறிஞரிடையே பரவி வருகின்றது. இன்றுள்ள நிலையில் மனக்கோளாறுடையவர்கள் யாதொரு கட்டுப்பாடுமின்றிச் சந்தான விருத்தி செய்துவருவதைக் கண்கூடாகக் காண்கின்றோம். மனக்கோளாற்றையோ அல்லது வேறு கொடிய நோயையோ பெற்றோரிடமிருந்து பிறப்புரிமையாகப் பெற்றவரின் வாழ்க்கை துன்பமாயிருப்பதையும் அவர்கள் சொல்ல முடியாத வேதனைகளை அனுபவிப்பதையும் பிரத்யட்சமாகப் பார்க்கிறோம். இத்தகையோர் பிறப்பதைத் தடுப்பது நலமன்றோ? நற்பிறப்பு சாத்திரம் இத்தகைய விஷயங்களை ஆராய்ந்து மக்களினத்தில் நற்பிறப் புடையோரின் எண்ணிக்கையைப் பெருக்குவதற்குரிய முறைகளைப் போதித்தும், நற்பிறப்புக்கு இடையூறாகவிருக்கும் பழக்க வழக்கங்கள் சட்டங்கள் ஆகியவற்றைக் கண்டித்து அவற்றைப் புதுச் சட்ட மூலமாகத் தடுக்க முயன்றும் வருகின்றது.

அண்மையில், இவ்விஷயங்களை நன்காராய்ந்த சிலர், மனக்கோளாருடையவர்கள் மணந்து இனத்தைப் பெருக்காதிருக்கும் வண்ணம் அவர்களை மலடாக்கி விட சட்ட அங்கீகாரம் பெறுவதற்கு இங்கிலாந்தில் காமன்ஸ் சபையில் மசோதா ஒன்று கொண்டு வந்தனர். நோயாளியினுடையவும் அவன் பெற்றோர்களினுடையவும் சம்மதத்துடனேயே இது செய்யப்பட வேண்டுமென்றும், நோயாளியின் உடல் நலம் இதனால் பாதிக்கப்படலாகாதென்றும், அம்மசோதாவில் தெளிவாகக் கூறப்பட்டிருந்தது. இவ்வளவு பாதுகாப்புகள் அளித்திருந்தும் காமன்ஸ் சபையினர் அம்மசோதாவைத் தம் முன் கொண்டுவர அனுமதியளிக்க மறுத்தனர். நற்பிறப்பு சாத்திர விஷயமாக சமூகத்தின் உணர்ச்சி இன்னும் விழிப்படையாமலிருப்பதையே இது காட்டுகிறது.

மெக்கிளங்கின் நவீன ஆராய்ச்சி

மெண்டெலின் ஆராய்ச்சியானது, சந்ததிகளின் சில பிறப்பியல்புகள் பெற்றோர்களின் வழி வருகின்றன என்பதேயாகும். பரம்பரைக் குணங்கள் எந்த வழிமுறைப்படி அல்

லது எச் சாதனங்களின் மூலம் சந்ததிகளுக்கு வருகின்றன என்பதைப் பற்றி அவ் வாராய்ச்சி ஒன்றுங் கூறவில்லை. விஞ்ஞானிகள் இதைப் பற்றியும் ஆராயத் தொடங்கினர். **1901-ல்** மெக்கிளங் என்னும் அமெரிக்க விஞ்ஞானி, குறித்த கரு அல்லது சினை யொன்று ஆண் சிசுவை உற்பத்தி செய்யக்கூடியதா அல்லது பெண் சிசுவை உற்பத்தி செய்யக்கூடியதா என்பது எங்ஙனமாக நிர்ணயிக்கப்படுகிறது என ஆராய்ந்து தம் கருத்தை வெளியிட்டார். அவர் வெட்டுக்கிளிகளைத் தம் ஆராய்ச்சிக்குரிய பொருளாகக் கொண்டு அவற்றின் இனத்தைப் பெருக்கும் அவயவங்களைக் கூர்ந்து பரிசீலனை செய்தார். அவர் இங்ஙனம் செய்த ஆராய்ச்சியின் பயனாகத்தான், க்ரோமோசோம்ஸ் என்னும் அணுக் கோல்களே பால் வேற்றுமைகளை நிர்ணயிக்கின்றன என்பது இப்போது நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளது.

க்ரோமோசோம்ஸ் என்பன யாவை?

இக் க்ரோமோசோம்ஸ் யாவை?

உயிர்களின் கலவிப் பெருக்கத்தால் ஒரு தாயின் உயிர்த் தாதுவுடன் ஒரு தந்தையின் உயிர்த்தாது சேர்கின்றது. அதனாலுண்டாகும் உயிரணுவிலிருந்தே புதுப்பிறவிகள் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு உயிரணுவின் பிரதான உறுப்பையும் உள்ளணு என்பர். இவ்வுள்ளணுவில்தான் க்ரோமோசோம்ஸ் என்னும் பெயர்கொண்ட 48 அணுக்கோல்கள் உள்ளன. மைக்ராஸ்கோப் எனப்படும் உருப்பெருக்கிக் கண்ணாடியைக் கொண்டுதான் இவற்றைக் காணமுடியும். இவை அவ்வளவுசிறியன. இக் க்ரோமோசோம்ஸ் தாம் தலைமுறை சம்பந்தமான குண விசேஷங்களை நுட்பமாக வைத்திருந்து பெற்றோரிடமிருந்து பிறவிக்குக் கொடுக்கின்றன. இவையே கரு ஆண்பால் சிசுவை உற்பத்தி செய்யுமா, அல்லது பெண்பால் சிசுவை உற்பத்தி செய்யுமா, என்பதை நிர்ணயஞ் செய்கின்றன. இவை எங்ஙனம் தொழிற்படுகின்றன என்பதை முற்றிலும் அறிந்து, அத்தொழிற்பாடுகளை நம்மிஷ்டப்படி திருத்தியமைத்துக்கொள்ள முடியுமாயின், மனிதன் தன் சந்ததிகளின் பாலைத் தன்னிச்சைப்படி நிர்ணயித்துக் கொள்ளும் ஆற்றலைப் பெறுவான். அவ்வாற்றலைப் பெறும் நாள் அண்மையில் வருமாயின், அது அமெரிக்க விஞ்ஞானி மெக்கிளங்கின் அரிய ஆரம்ப ஆராய்ச்சியின் பயனாகவே இருக்கும். விஞ்ஞானிகள் தற்சமயம் சிறு பிராணிகளைக் கொண்டே இவ்வாராய்ச்சிகளைச் செய்து வருகின்றனர். ஈண்டு க்ரோமோசோம்ஸ் எங்ஙனம்

பால் வேற்றுமைகளை நிர்ணயிக்கின்றன என்பதைப்பற்றி ஒரு சிறிது ஆராய்வோம்.

இவை பாலை நிர்ணயிக்கும் விதம்

முதலாவது ஒவ்வொரு பெண்ணிடமும் மாதம் ஒரு முட்டை வீதம் உற்பத்தியாகின்றது. இம் முட்டையானது ஒரு குறித்த பாலைச் சார்ந்த கருவாக வளர்ச்சியடையும் போக்கிலில்லை. ஆனால், ஆணின் விஷயம் வேறு. அவனது இனப்பெருக்கு உயிரணு தவளைக் குஞ்சு போன்ற வடி வமைப்பை யுடையது. தவளைக் குஞ்சுபோன்று தன் வாலை ஆட்டிக்கொண்டே அது வளரும். இவ்வடிவுடைய விந்துக்கள் ஆண்பால் சிசுவை உற்பத்தி செய்யும் விந்துவென்றும் பெண் பால் சிசுவை உற்பத்தி செய்யும் விந்து வென்றும் இருவகைப் பட்டன. பெண்ணின் முட்டை இந்த விநதுக்களில் ஒன்றினால் மட்டுமே செழிப்புறுகிறது. அந்த விந்து ஆண்பாலை உற்பத்தி செய்யும் விந்துவாயின், ஆண் குழந்தை கரு தரிக்கும்; பெண் பாலை உற்பத்தி செய்யும் விந்துவாயின், பெண் குழந்தை கரு தரிக்கும். கரு ஆண்பாலாக இருக்குமா? பெண்பாலாக இருக்குமா? வென்பது முட்டையைச் செழிப்புறச் செய்யும் விந்துவையே பொறுத்திருக்கும். ஆனால், குறித்த விந்து ஒன்று ஆண் பாலையோ அல்லது பெண்பாலையோ உற்பத்தி செய் வதை நிச்சயம் செய்வது எது அல்லது எவை? அவை தாம் க்ரோமோசோம்ஸ் என்னும் அணுக்கோல்கள். இவ் வணுக் கோல்கள் விந்துவினும் மிக மிகச் சிறியவை. விந்துவைப் போலவே இவற்றையும் உருப்பெருக்கிக் கண்ணாடியைக் கொண்டுதான் பார்க்க முடியும். இவை 1880-ம் ஆண்டு அள வில்தான் முதன்முதலாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. மனித னின் ஒரு விந்துவில் பல்வேறு நீளங்களையுடைய இருபத்தி னான்கு க்ரோமோசோம்ஸைக் காணலாம். அவற்றில் ஒன்று எல்லாவற்றிலும் மிகப் பெரியதாகவோ, அல்லது எல்லா வற்றிலும் மிகச் சிறியதாகவோ இருக்கும். இத் தனிச் சிறப் புடைய க்ரோமோசோம்ஸ் தாம் ஆண், பெண்பால் வேற்று மைக்குக் காரணமானவை. ஏனெனில், இவையே கருவின் பாலை நிர்ணயிக்கின்றன. பெரிய பால்-க்ரோமோசோம்களை யுடைய விந்துக்கள் பெண்பாலையும், சிறிய பால்-க்ரோமோ சோம்களையுடைய விந்துக்கள் ஆண்பாலையும் உற்பத்தி செய் கின்றன.

விந்துவால் செழிக்கப்படுவதற்குக் காத்திருக்கும் முட்டை யிலும் இருபத்திநான்கு க்ரோமோசோம்ஸ் உள்ளன. அதிலும் பால்-க்ரோமோசோம் ஒன்றுள்ளது. அது எப்போதும் பெண்

பாலே உற்பத்தி செய்யும் விந்துவின் பெரிய பால்—க்ரோமோ சோமுக்கு ஜோடியாக இருக்கும்.

விந்து—முட்டைக் கலவி ஏற்படும்போது, அதாவது ஒரு விந்து முட்டையினுள் கலந்துவிடும்போது, 48 க்ரோமோ சோம்ஸ் ஒருங்கே சேர்கின்றன. அந்த 48 க்ரோமோசோம் ஸில் 46 சாதாரண க்ரோமோசோம்ஸாகும். மற்ற இரண்டே பால்-க்ரோமோசோம்ஸ். இப்பால்-க்ரோமோசோம்ஸ் இரண் டுமே பெரியனவாக இருந்தால், கரு பெண்ணாக வளரும். இவற்றிலொன்று பெரியதாயும் மற்றொன்று சிறியதாயுமிருந் தால், கரு ஆணாக வளரும். ஆகவே, கரு ஆண் கருவா அல்லது பெண் கருவா என்பது இந்த பால்-க்ரோமோசோம்ஸைப் பொறுத்துள்ளது.

இங்ஙனம் செழிப்புறும் முட்டை உயிரணு இரண்டாகப் பிரிகிறது. இவ்விரண்டு நான்காகவும், நான்கு எட்டாகவும், எட்டு பதினாறாகவும் இங்ஙனமாகப் பிரிவுற்றுக் கொண்டே போய், லட்சக்கணக்கான சின்னஞ் சிறு உயிரணுக்களாகி, நம் உடலாக அமைகின்றன. ஒரு உயிரணு இங்ஙனமாகப் பிரிவினையடையும் ஒவ்வொரு தடவையும் அதன் கண்ணுள்ள 48 க்ரோமோசோம்ஸில் ஒவ்வொன்றும் பிரிவினையடைகின் றன. ஆகவே நீ பெண்ணானால், உன் உடலின் உயிரணுக்கள் ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு பெரிய பால்-க்ரோமோசோம்ஸ் இருக்கும். உன் தோல், உன் மூளை, உன் ஜீரண உறுப்புக்கள் ஆகிய ஒவ்வொரு உறுப்பின் உயிரணுக்களிலும் இங்ஙனம் இருக்கும். நீ ஆணானால், உன் உடலின் ஒவ்வோர் உயிரணுவிலும், ஒன்று பெரிதும், ஒன்று சிறிதுமான இரண்டு பால்-க்ரோமோ சோம்ஸ் இருக்கும். இங்ஙனமாக இருப்பதனாலேயே நீ ஆணாக இருக்கிறாய். நீ எந்த முட்டையிலிருந்து வந்தாயோ, அது பெரிய பால்—க்ரோமோசோமால் கலப்புற்றிருந்தால் நீ பெண்ணாகப் பிறந்திருப்பாய்.

மனிதனிடம் ஆணை உற்பத்தி செய்யும் விந்து, பெண்ணை உற்பத்தி செய்யும் விந்து ஆகிய இரண்டு விதவிந்துக்களும் சரிசம எண்ணிக்கையுடையனவாக இருக்கின்றன. இங்ஙன மிருக்கையில், பல நாடுகளில், பெண் கருக்களைவிட ஆண் கருக் களே அதிகமாக உண்டாவது எங்ஙனம்? ஆணை உற்பத்தி செய்யும் விந்துகளுக்குச் சில அனுகூலங்களிருக்கின்றன. அவை வேகமாக நீந்திக் கலவி செய்கின்றன. இதுவே காரணம். ஒரு முட்டையில் கலப்புறப் பல விந்துக்கள் போட்டியிடுகின் றன. ஆனால், வெகு சிலவே வெற்றியடைகின்றன. சாமான் னிய மனிதனொருவன் உற்பத்தி செய்யும் விந்துக்கள் யாவும்

பெண் முட்டையுள் கலப்புற்று கரு தரிக்குமாயின், இன்று உலக ஜனத்தொகை பன்மடங்கு பெருகியிருக்கும்.

விந்துவிலுள்ள க்ரோமோசோம்ஸின் சில இயல்புகள், முட்டையிலுள்ள க்ரோமோசோம்ஸின் சில இயல்புகளுடனும் சூழ்நிலையுடனும் தொடர்புறுவதன் காரணமாகவே நம் உடலின் ஒவ்வொரு உறுப்பினுடையவும் அமைப்பு நிர்ணயமாகின்றது என்பது கவனத்தில் இருப்பதற்குரியது.

இவை இதர விஷயங்களையும் நிர்ணயிக்கின்றன

பால்—க்ரோமோசோம்ஸ் பிறவியின் பாலை இங்ஙனமாக நிர்ணயிப்பதோடு நின்று விடவில்லை. அவை மற்றும் பல விஷயங்களை நிர்ணயிக்கின்றன. உதாரணமாக நிறக் குருட்டுத்தனம் (கலர்—பிளைண்டுநெஸ்) என்றொரு நோய் உள்ளது. இந்நோயால் பீடிக்கப்படுவோர் நிறத்திற்கும் நிறத்திற்குமுள்ள வேறுபாட்டைப் பார்க்கும் ஆற்றலை இழந்து விடுகின்றனர். நிற விஷயங்களில் அவர்கள் குருடரேயாவர். பெரிய பால்—க்ரோமோசோமில் இந்த நிறக் குருட்டுத்தனத்தின் அம்சமோ, அல்லது சாதாரணமான தெளிவான பார்வையின் அம்சமோ உள்ளடங்கியிருக்கலாம். ஒரே பெரிய க்ரோமோசோமில் இந்த இரண்டு அம்சங்களும் ஒருங்கே இருப்பதில்லை. ஆனால் பெண்ணிடம் இரண்டு பெரிய பால்க்ரோமோசோம்ஸ் உண்டு. அவற்றில் ஒன்றில் தெளிவான பார்வையின் அம்சமும், மற்றொன்றில் நிறக் குருட்டுத்தனத்தின் அம்சமும் இருக்கலாம். அங்ஙனமிருக்குமாயின், தெளிவான பார்வையின் அம்சமே மேலோங்கி இருக்கும். ஆதலால், அவளிடம் நிறக் குருட்டுத்தனம் தோன்றாது. ஆனால், அவள் வயிற்றில் பிறக்கும் ஆண் பிள்ளைகளுக்கு ஒரு பெரிய பால் க்ரோமோசோம் இருக்கும். அது அவளிடமிருந்தே வந்தது. ஆகவே, அவள் பிள்ளைகளில் பாதிபேர் தெளிவான பார்வையுடையவராயும், மற்ற பாதிபேர் நிறக் குருட்டுத்தனமுடையவராயும் இருப்பர். அவள் குருட்டுத்தனமில்லாத ஒருவனை மணந்தால் அவளுக்குப் பிறக்கும் பெண்கள் எல்லோரும் சாதாரண தெளிந்த பார்வையுடன் இருப்பர். ஆனால், அவள் மணக்கும் புருடன் நிறக்குருடனாக இருந்தால், அவள் பெண்களில் பாதி பேர் நிறக்குருடிகளாக இருப்பர். ஏனெனில் அவர்களின் இரண்டு பால் க்ரோமோசோம்ஸிலும் நிறக் குருட்டுத்தனத்தின் அம்சமிருக்கும் பெற்றோரிருவருமே தெளிவான விழியுடையவராயினும், அவர்களின் சந்ததிகள் நிறக் குருட்டுத்தனம் பெறலாம். ஆனால், நிறக்குருடன் நிறக்குருடியை

மணந்தாலொழிய, நிறக்குருடிகள் பிறக்கமாட்டார். பெண்ணினத்தில்விட ஆணினத்தில்தான் நிறக் குருட்டுத்தனம் அதிகமாகக் காண்கிறது.

இந்நோயைப் போலவே வேறு பல நோய்களும் பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்குச் செல்கின்றன.

இந்த அறிவு புது மனித இனத்தைச் சிருட்டிக்க உதவுமா?

சோவியத் ருஷியாவில் உயிர் நூலாராய்ச்சி மிக வேகமாக முன்னேறி வருகின்றது. ருஷிய விஞ்ஞானிகள் தாவர உலகில் புதுப்புது இனங்களைச் சிருட்டித்து வருகின்றனர். இப்போது ஒரு செடியின் உயிரணுவில் எவ்வளவு க்ரோமோசோம்ஸ் உள்ளன எனக் கணக்கிட்டுப் பார்த்து, அவற்றைவிட அதிகமான க்ரோமோசோம்ஸையோ அல்லது குறைவான க்ரோமோசோம்ஸையோ உடைய வேறு செடியுடன் முன் சொன்ன செடியைக் கலப்புறச் செய்து, புது இனத்தை உண்டாக்கி வருகின்றனர். செடிகளின் அணுவரையிலுள்ள க்ரோமோசோம்ஸை எங்ஙனமாகவாவது இரட்டிக்கச் செய்தால் அதனின்று பிறக்கும் செடி மிகப் பெரியதாயிருக்குமென்று அறிந்து இரட்டிக்கச் செய்யும் முறைகளை ஆராய்ந்து வருகின்றனர். அதைப்போலவே மனிதனிடத்துள்ள 48-க்ரோமோசோம்ஸை 96 ஆகப் பெருக்கமுடியுமானல், மக்களில் ஒரு புது இனத்தையே சிருட்டிக்கமுடியும். அம்மானிட இனம் இன்றுள்ள மானிட இனத்தினின்றும் வேருக இருக்கும். ஆராய்ச்சியால் எத்தனையோ ரகசியங்களைக் கண்டுபிடிக்கும் விஞ்ஞானிகள் இதையும் ஒரு காலத்தில் கண்டு பிடிக்கக் கூடும். ஆனல், முதலில் க்ரோமோசோம்ஸைப்பற்றிய அறிவு யாவும் பூரணமாகக் கிடைக்கவேண்டும். அது கிடைத்துவிட்டால், புது இனச்சிருட்டி சாத்தியமாகிவிடும் என்பதில் ஐயமே இல்லை.

இன்று உயிர் நூல் (பயாலஜி) ஆராய்ச்சி மிக மிக முக்கியமானது. அது சமூக அபிவிருத்திக்குரிய பல ரகசியங்களை நமக்கு அறிவுறுத்துகின்றது. ஆதலால், விஞ்ஞானிகள் இந்நூலாராய்ச்சிலும் விசேஷ கவனஞ்செலுத்துமாறு செய்ய வேண்டும். பூதபௌதிக, ரசாயன ஆராய்ச்சிகள் கைமேற் பலன் தருவதால் பொருளுற்பத்தியில் ஈடுபடும் தொழில் முதலாளிகள் அவ்வாராய்ச்சிகளையே பெரிதும் ஆதரிப்பர். ஆனல் இதர சமூக நலன்களிலும் பற்றுடைய அரசாங்கம் பயாலஜி ஆராய்ச்சியிலும் விசேஷ கவனஞ் செலுத்தி இத்துறையிலும் புகும் விஞ்ஞானிகளுக்குப் பேராதரவு காட்டுவது இன்றியமையாததாகும்.

9. விஞ்ஞானமும் சமூக இயலும்

விஞ்ஞான சாத்திரம் உயிர்ப் பொருள்களில் எங்ஙனம் பிரயோகிக்கப்படுகிறது என்பதை ஒரு சிறிது ஆராய்ந்தோம். இப்போது மானிட சமூகப் பிரச்னைகளில் அது எங்ஙனம் பிரயோகிக்கப்படுகிறது என்பதை ஒரு சிறிது பார்ப்போம். இக்கால நாகரிகத்தின் போக்கில் சமூகப் பிரச்னைகள் மேன் மேலும் சிக்கலாகி வருவதால், அவற்றைச் சமாளித்து ஒழுங்கு செய்வதற்கு விஞ்ஞானத்தின் உதவி இன்றியமையாததாகிறது. விஞ்ஞானிகள் அவற்றை நன்காராய்ந்து சில முடிவுகளுக்கு வந்துள்ளனர். அம் முடிவுகளைக்கொண்ட சாத்திரமே 'சோஷியலாஜி' எனப்படுகிறது. இச் சாத்திரம் கொஞ்ச காலமாக நம்மிடையே வளர்ந்தும் ஆக்கம் பெற்றும் வருகின்றது.

'சோஷியாலஜி' பல பிரிவுகள் கொண்டது

'சோஷியாலஜி' அல்லது சமூக இயல், பொதுவாக சமூக அமைப்பில் மக்களின் நடத்தை எங்ஙனமாக உருவாகின்றது என்பதை ஆராய்கின்றது. சமூகம் அல்லது சமுதாயம் அமைவதற்கு அடிப்படையாகவுள்ள விஷயங்கள்; பண்டைக் கால சமூகங்களின் வரலாறு; பண்டைக்கால சமூகத்தின் வடிவமைப்பையும் அதன் இயல்பையும் பாதித்த இயக்கங்களின் வரலாறு; இக்கால சமூகம் அளிக்கும் தோற்றம்; அதன் பாகுபாடு; அதன் மனவியல்; அதன் அறநெறி; அதன் பல்வேறு ஸ்தாபனங்கள்—ஆகிய யாவற்றையும், சிரமப்பட்டுச் சேகரித்த புள்ளி விவரங்களையும் சோதனைகளினின்று கிடைக்கப்பெறும் பிரத்யட்ச உண்மைகளையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு அது ஆராய்கின்றது. மானிட நாகரிகத்தின் பொது வளர்ச்சி, சரித்திரம், பொருளாதாரம், அரசியல், சட்ட நியாய சாத்திரம் ஆகிய விஷயங்களைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளும் அதனுள்

அடங்கும். இவ்வளவு விரிவானவிஷயங்களடங்கிய இச்சாத்திரத்தை மூவிதமாகப் பிரிப்பர். மக்கட் கூட்டத்தையும், அதன் பல்வேறு இனங்களையும், தோற்றம், நிறம், மண்டை முதலியவற்றில் காணப்படும் வேற்றுமைகளால் ஏற்படும் பிரிவுகளையும் ஆராயும் "அந்த்ரோபாலஜி" என்னும் சாத்திரம் ஒரு பிரிவு. சமூக மனவியல், அல்லது "சோஷல் சைக்காலஜி" மற்றொரு பிரிவு. பல்வேறு சமூக ஸ்தாபனங்களை விளக்கும் சாத்திரம் மூன்றாவது பிரிவு. அகஸ்த் கோந்த் என்னும் பிரஞ்சு தத்துவ அறிஞர்தாம் விரிவான சமூக சாத்திரத்துக்கு அடிகோலினர். இச் சாத்திரத்திற்குச் "சோஷியாலஜி" என்னும் பெயரைத் தந்தவரும் அவரே யாவர்.

மனிதனின் தனிவாழ்வும் கூட்ட வாழ்வும்

இந்தச் சாத்திரமானது மனிதனை ஆராய்ந்து அவனை முற்றிலும் அறிந்துகொள்வதற்குரிய புது வழிகளை நமக்குக் காட்டுகின்றது. கொஞ்ச காலத்திற்கு முன், மனவியல், மெஞ்ஞான வாராய்ச்சி, கல்வி ஆகிய விஷயங்களை ஆராய்ந்தவிற்பன்னர்கள், மனிதனைத் தனிமனிதனாகக் கருதி, அதாவது சமூகச் சூழ்வினின்று அவனைப் பிரித்துத் தனிமைப்படுத்தி ஆராய்ந்தனர். உதாரணமாக, ஆசான் தன் மாணவனையும் மனநோய் வைத்தியன் தன் நோயாளியையும் அங்ஙனம் கருதியே தம் பணியில் புகுந்தனர். ஆனால், இப்போது இச் சாத்திரம் புது வளர்ச்சி யடைந்துள்ளது.

விஞ்ஞானிகள் இன்று மனிதனைத் தன் சூழ்வினின்று பிரிக்காமல், சமூகச் சூழ்வு அவன் மீது செலுத்தும் செல்வாக்குகள் யாவற்றையும் ஆராய்ந்து பார்க்கின்றனர். ஏனெனில், மனிதன் தனிமையில் ஒரு விதமாகவும் கூட்டத்தில் மற்றொரு விதமாகவும், நடந்து கொள்வது கண்கூடு. இதைக் கவனித்த விஞ்ஞானிகள், தனி மனிதன் பகுத்தறிவுடனும் நியாய புத்தியுடனும் நடந்துகொள்ளுகிறானென்றும், கும்பலில் ஒருவனாக இருக்கும்போது பகுத்தறிவற்றும், சம்பிரதாயங்களை மீறியும் நடக்கிறானென்றும் கருதலாயினர். அவர்களின் சமூக ஆராய்ச்சி முதலில் மனிதன் கும்பலில் இருக்கும்போது எங்ஙனம் நடந்துகொள்கிறான் என்பதுபற்றியதாகவே இருந்தது. ஆனால், நாளடைவில், விஞ்ஞானிகள் மனிதன் கும்பலில் ஒருவனாக நடந்துகொள்வதும், கூட்ட வாழ்வில் ஓர் உறுப்பினனாக ஒழுகுவதும் வெவ்வேறு விஷயங்களெனத் தெளிந்தனர். மக்களிடையே பலவிதக் கூட்ட வாழ்வுகள் உள்ளன. அவை தம் அமைப்பிலும் ஒன்றுக்கொன்று மாறுபடுகின்றன. கூட்டம்

தைச் சார்ந்த தனி நபரின் மீது அவை வெவ்வேறு விதமாகத் தம் செல்வாக்கைப் பிரயோகிக்கின்றன. உதாரணமாக, குடும்பம் ஒரு விதக் கூட்ட வாழ்க்கை. பொது விளையாட்டுக் கோஷ்டி மற்றொரு விதக் கூட்டம். தொழிற் சங்கம் பிறி தொன்று. ஒவ்வொரு கூட்டமும் ஒரு தனி விதமாகத் தொழிற் படுகின்றது. அவை ஒவ்வொன்றிலுமுள்ள தனி மனிதன் வெவ்வேறு விதமாக ஒழுகுகிறான். பலவகைக் கூட்டங்கள் பல வகைகளில் தம் கூட்டத்தினரின் நடத்தையை ஒழுங்கு செய்கின்றன. உதாரணமாக, பட்டாளத்தில் ஒருவித ஒழுங்கு முறையுண்டு. குடும்ப வாழ்க்கைக்குரிய ஒழுங்கு முறை வேறு. அங்ஙனமாகவே, வியாபாரிகள், வக்கீல்மார்கள், தொழில் செய்வோர் ஆகியோருக்குள் தனித்தனி ஒழுங்கு முறைகள் உண்டு. கள்ளர், கொள்ளைக் கூட்டத்தினர் இவர்களிடையேயும் ஒழுங்கு முறை ஒன்றுண்டு. அந்தக் கூட்டத்தைச் சார்ந்த தனி மனிதன் அந்தக் கூட்டத்தின் தருமப்படி ஒழுகவும், அதற்குத் தன் முழுவிசுவாசத்தைக் காட்டி அதன் ஆணைக்குக் கட்டுப்பட்டு நடக்கவும் வேண்டியவனாகிறான். இங்ஙனமாகத் தனிச் சங்கங்கள் தத்தம் உறுப்பினரின் விசுவாசத்தைப் பெற்றுவிட்டால் போதாது. இவற்றைப் பரஸ்பரம் இணைத்துப் பயன்படுத்தக் கூடியதொரு மத்திய ஸ்தாபனம் அல்லது அரசு ஒவ்வொரு நாட்டினும் இன்றியமையாது இருத்தல் வேண்டும். அங்ஙனமாக அமைந்திராவிடில், நாட்டில் குழப்பமும் நிச்சயமற்ற நிலையுமே ஏற்படும்.

சமூக மாறுதலுக்கு ஒப்ப தனிமனிதன் மாறுகிறான்

மனிதன் தன் கூட்டத்துடன் நெருங்கிய தொடர்புடையவனாயினும், அவனுக்குத் தனி இயல்புகளும் சுய ரூபம் ஒன்றுமுண்டு. ஆனால், இத்தனி இயல்புகளும் இச்சுய ரூபமும் சமூக நிலையினின்று தனித்து நிற்பனவல்ல. இவையும் சமூகச் சூழ்விலேயே வளர்ச்சியடைகின்றன. சமூக வாழ்க்கை இவற்றை உருப்படுத்துகின்றது. குழந்தையின் சிறப்பியல்புகள் குடும்பத்திலும், மாணவனின் இயல்புகள் பள்ளிக்கூடத்திலும், விளையாட்டு மைதானத்திலும், வயது வந்தவனின் குண விசேஷங்கள், பிரஜை என்ற உரிமையில் அவன் பொது விஷயங்களில் ஈடுபடும்போதும் உருப் பெற்று விளங்குகின்றன, சமூக நிலையோ அல்லது செயலின் துறையோ மாறும் போது, தனி மனிதனின் இயல்பும் நடத்தையும் மாறுகின்றன. அவனுடைய எண்ணங்களும், உள்ள நெகிழ்ச்சிகளும், செயல்களும் சமூகச் சூழ்வுடன் தொடர்புடையனவாதலால், சமூகச் சூழ்வு மாறும்போது அம்மாறுதலுக் [illegible] அவை

யும் மாறுதலடைகின்றன. இங்ஙனமாக, மனிதன் தேவை யேற்பட்டபோதெல்லாம் அநாயாசமாகவும் தன்னையும் அறியாமலும் தன்னைத் திருத்தியமைத்துக்கொண்டு வந்திருக்கிறான். புதிய லட்சியங்கள் தோன்றிய போது, அவற்றிற்கு ஒப்பத் தன் வாழ்க்கை முறையை வகுத்துக் கொண்டு, தன் கூட்டத்தின் உயர்வுக்குத் தானும் தன் பங்கைச் செலுத்தி வந்திருக்கிறான். பண்டைச் சமூகங்கள் இங்ஙனமாகவே கால தேச வர்த்தமானங்களுக்கு இசைய அநாயாசமாக மாறுதலடைந்து வந்திருக்கின்றது.

தொழிற் புரட்சியின் விபரீத விளைவுகள்

18-ம் நூற்றாண்டில் ஆரம்பித்த தொழிற்புரட்சியும், முதலாளிகளின் ஆதிக்கமும், ஏகாதிபத்தியங்களின் வளர்ச்சியும் சமூகத்தின் அடிப்படையிலேயே மெல்லமெல்ல பெருமாறுதல்களை உண்டாக்க வாரம்பித்தன. கிராமங்கள் சீர்குலைந்து நகரங்கள் பெருகலாயின. சிறுவீதக் கூட்டங்கள் பெருவீதக் கூட்டங்களாயின. செல்வம் ஒரு சிலரிடையே குவிந்தது. பெரும்பாலோர் வறுமையில் உழன்றனர். இதுகாறும் தன்னையுமறியாமல் காலதேச வர்த்தமானங்களுக் கொப்ப சம்பிரதாய முறையில் மாறுதலடைந்து வந்த சமூகம், புது நிலையைச் சமாளிக்க முடியவில்லை. அது தனி மனிதனின் நடத்தையை ஒழுங்கு செய்ய முடியவில்லை. ஆதலால், அது நிலைகுலைந்தது. நெருக்கடி ஏற்பட்டது. குழப்பம் வலுத்தது. சமூகத்தில் ஏதோ கோளாறு ஏற்பட்டிருந்ததென மக்கள் உணர்ந்தனர். ஆயினும், அதன் காரணத்தை மட்டும் தெளிவாகக் கண்டு பிடிக்க முடியவில்லை. விஞ்ஞானிகள், நிலைமையை ஆராய்ந்து கோளாறு ஏற்பட்டதன் காரணங்களைச் சுட்டிக் காட்டினர். அதன் பின்னரே, அக்கோளாறைப் போக்க வழியேற்பட்டது. பிரச்னைகளின் சிக்கலை அறுக்கச் சீர்திருத்தக்காரர்கள் உணர்வுடன் குறுக்கிட வேண்டியதாயிற்று. அவர்கள், ஈவு இரக்கமற்ற முதலாளிகள் குழந்தைகளை வேலைக்கு அமர்த்திய கொடிய பழக்கத்தையும், ஏழைத் தொழிலாளிகளைச் சுரண்டியதையும், சுகாதாரக் கேடான ஆலைகளில் அவர்களை வேலை செய்யச் செய்ததையும் அழுத்தமாகக் கண்டித்தும் பலமாகப் பிரசாரஞ் செய்தும் மேன்மக்களின் மனச்சாட்சி விழிப்புறச் செய்தனர். அவர்களின் முயற்சியால் பல சீர்திருத்தச் சட்டங்கள் இயற்றப்பட்டன.

சிக்கலைத் தீர்க்க விஞ்ஞானிகள் காட்டும் வழி

ஆயினும், நிலைமை இன்னும் சீர்திருத்தமடையவில்லை. ஒன்றேடொன்று தொடர்பில்லாமல் செய்யப்படும் தனிச் சீர்திருத்தங்களினுல் பெரும்பயன் ஒன்றும் ஏற்படவில்லை. சமூகம் முழுவதுமே சீர்திருத்தமடைய வேண்டும். அதற்கொரு தேசீயத் திட்டம் வகுக்கவேண்டும். இவ்விஷயங்கள் யாவற்றையுமே விஞ்ஞான முறையில் ஆராய்வது இன்றியமையாததாகிறது.

ஒரு அமைப்பில் மாறுதலோ அல்லது சீர்திருத்தமோ செய்யப் புகுமுன், அம்மாறுதல் அல்லது சீர்திருத்தத்தின் பலாபலன்களையும், மக்கள் அதை எங்ஙனம் வரவேற்பர் என்பதையும், அதனுல் எவ்வளவு தூரம் அவர்கள் உருப்படுதல் கூடும் என்பதையும் ஆராய்ந்து பார்க்கவேண்டும். எந்தச் சீர்திருத்தத் திட்டமும் மக்களின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதாக இருத்தல் வேண்டும். அன்றியும், அது ஜனநாயக முறையை அடிப்படையாகக் கொண்டிருக்கவேண்டும். திட்டம் அமைக்கும் அமைப்பானது, தேவையேற்பட்டபோதெல்லாம் தானுக நிலைமைக்கு ஒப்பத் தன்னைச் சீர்திருத்தி யமைத்துக்கொள்ளும் ஆற்றல் பெற்றதாக இருத்தல்வேண்டும். சமுதாயத்திற்குட்பட்ட சிறு கூட்டங்களும் தாமாகத் தம்மை ஒழுங்கு செய்து கொள்ளும் ஆற்றலுடையனவாக இருப்பது நலமேயாகும். அத்தகைய ஏற்பாட்டின்கீழ் சிறு கூட்டங்களின் சக்தி விடுதலையடைந்து தன்னைச் சார்ந்த மக்களின் நிலைமையை உயர்த்தும். தனி மனிதன் நிறைவாழ்வு எய்துகிறுன். நாடு பிழைக்கிறது. இங்ஙனமாக, மக்களின் உண்மையான இயல்பினின்று வளர்ச்சியடையும் ஸ்தாபனமே நீடித்திருக்கும். இவையாவும் விஞ்ஞானி தன் பிரத்யட்ச ஆராய்ச்சியினின்று செய்யும் முடிவுகளேயாம். சில உதாரணங்களை எடுத்துக் கொள்வோம்.

திராஷரின் ஆராய்ச்சி

திராஷர் என்னும் சமூகஇயல் ஆராய்ச்சியாளர் சிகாகோ நகரில் தீய தொழில் புரியும் கொள்ளைக் கூட்டத்தினரை ஆராய்ந்தார். சீர்திருத்தம் செய்வோன் தான் நேரில் கண்டறிந்த விஷயங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டே தன் பணியில் இறங்க வேண்டும். கொள்ளைக் கூட்டத்தினர் சமூகத்திற்குக் கேடு விளைவிக்கின்றனர். அவர்களைச் சீர்திருத்தி நல்ல பிரஜைகளாக்க வேண்டுமானுல் முதலில் அவர்கள் எங்ஙனமாக வாழ்கின்றனர்? அவர்களின் நடத்தையை நிர்ணயிப்பது யாது?

முதலிய விஷயங்களைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். திராஷர் இங்ஙனமாகவே தம் பணியில் புகுந்தார். அவர் 1313 கொள்ளைக் கூட்டங்களை ஆராய்ந்தார். அவர் தம் ஆராய்ச்சியில் நேர்ந்த அனுபவங்களைக் கொண்டு சமூக இயல் சரித்திரத்தில் அக்கறையுள்ளவர்களுக்குப் பயன்படும்படியான சில விஷயங்களைக் கூறியிருக்கிறார். அவர் கூறியிருப்பதன் சாரம் வருமாறு :— ஒவ்வொரு கொள்ளைக் கூட்டமும் ஒரு தனி யுலகமாகும்; ஒவ்வொரு கொள்ளைக் கூட்டத்திலும் ஒரு தனி மனப்பான்மை காணப்படும். இங்ஙனமாகக் கொள்ளைக் கூட்டங்களுள் வேற்றுமை இருப்பினும், அவற்றினிடையே சில பொது இயல்புகளைக் காணலாம். அவற்றின் நடத்தையும் சற்றேறக் குறைய ஒரே மாதிரியாக இருக்கின்றது. சிறு கூட்டங்களாயினும் அவை தம் உறுப்பினர் மீது பெருஞ் செல்வாக்கு செலுத்துகின்றன. ஆதலால், அவ் வுறுப்பினர் தத்தம் கூட்டங்களுக்கு வெளியே பொது சமூகத்தில் தங்களைப் பொருத்திக் கொள்ள முடியாதவர்களாக இருக்கின்றனர். அக் கூட்டங்களில் பல சிறு பிள்ளைகள் உள்ளனர். அவர்களைச் சீர்திருத்த வேண்டுமானல், அவர்களைத் தனித் தனியாக எடுத்துக்கொண்டு சீர்திருத்த முயலுவதில் பயனில்லை. ஒவ்வொருவனையும் கூட்டத்தைச் சார்ந்த ஓர் உறுப்பினனாகவே கருதிச் சீர்திருத்த வேண்டும். கூட்டத்தின் மூலமாகவே அவர்களைத் திருத்த முடியும். கூட்டம் முழுமைக்கும் ஒரு புது லட்சியம் அல்லது புது ஆர்வமொன்றை அளிக்க வேண்டும். அப்போதே அவர்களைச் சமூகத்தின் உபயோகமான பிரஜைகளாக்க முடியும். அவர்களின் தீய செயல்களும், பிழைகளும் கெட்ட குணத்தால் வருவனவல்ல. அவை சமூகத்தில் தங்களின் த்வறுன உணர்ச்சிகளுக்கும் உத்சாகங்களுக்கும் வாய்ப்பு இல்லாததன் பயனேயாகும்.

மனப்பாண்மையில் மாறுதல் உண்டாக்கும் வழி

பகைவன் படையெடுத்து வந்த நாட்டினின்றும் சில பெண் அநாதைகள் ஓட்டம் பிடித்து பிறிதொரு நாட்டில் அடைக்கலம் புகுந்தனர். அவர்கள் செல்வத்தில் புரண்டு சுக வாழ்வு வாழ்ந்தவர்கள். வேலை செய்வது ஈனம் எனக் கருதியவர்கள். அவர்களின் நிலைமையை ஆராய்ந்த சமூக விஞ்ஞானியொருவர் அவர்களைக் கூட்டுறவு சங்கமாக அமைத்து ஒரு ஆஸ்பத்திரியில் ஒரு கூட்டமாகச் சேர்ந்துப் பரோபகாரப் பணி செய்ய ஏற்பாடு செய்தார். அவர்களிடையே கூட்ட உணர்ச்சி விரைவில் ஏற்பட்டுவிடவே, அவர்கள் தம் மானம், கௌரவம், அந்தஸ்து ஆகிய யாவற்றையும் மறந்து, ஈனமெனக் கருதிய

வேலையை உத்சாகமாகச் செய்ய வாரம்பித்தனர். தங்கள் பணியின் விழுப்பத்தை உணர்ந்தனர். அது மேலும் அவர்களின் உத்சாகத்தை அதிகரித்தது.

இந்தச் சோதனை கற்பிப்பதென்ன? எவர்களின் இயல்பும், எவர்களின் வாழ்க்கையைப் பற்றிய மனப்பான்மையும் எனறென்றும் நிலையாக நிற்கக் கூடியதல்ல என்பதேயல்லவா? நம்மையும் நம் தோழர்களையும் என்றென்றும் ஒரே ராசியில் இருப்பவர் போலக் கருதிவிடுகிறோம். ஒரு பயங்கொள்ளி எப்போதும் பயங்கொள்ளிதான். மந்தமாக வேலை செய்பவன் எப்போதும் கெட்ட வேலைக்காரன்தான். ஆனால், பயங்கொள்ளியும் ஒரு கலகக் கூட்டத்தில் சுறுசுறுப்பாகக் கலகஞ் செய்வதைக் காண்கிறோம். போர்க்களத்தில் உயிருக்கும் அஞ்சாத சிப்பாய் தன் மேலதிகாரியிடம் பயங்கொள்ளி போல நடந்து கொள்ளுகிறான். மாமியார் வீட்டில் நாணிக் கோணி பேசாமடந்தை போலிருக்கும் நாட்டுப்பெண் தன் சொந்த வீட்டில் சகோதர சகோதரிகளிடையே வாயாடியாக இருக்கக் காண்போம். மந்தமாக வேலை செய்வோனும் ஒரு கூட்டத்தில் வேலைசெய்யும்போது உத்சாகமாகவும் சுறுசுறுப்பாகவும் வேலை செய்கிறான். கூட்டத்திலிருக்கும்போது ஒவ்வொருவனுடைய நடத்தையும் நெகிழ்ந்து உறழ்கின்றது. ஆதலால், கூட்ட அமைப்பின் மூலமாக மானிட நடத்தையை நாம் பெரிதும் திருத்தலாம். கூட்டத்திலுள்ள சமூக சத்திகளைத் திறம்பட உபயோகிப்பதின் மூலம் நாம் நம் பிரச்சனைகள் பலவற்றைத் தீர்க்கலாம்.

ஹோமர் லேனின் ஆராய்ச்சி

ஹோமர் லேன் என்னும் சமூக விஞ்ஞானி அரசினரைத் தம்மிடம் சில வாலிபக் குற்றவாளிகளை ஒப்புவிக்கும்படிச் செய்தார். இங்கிலாந்தில் ஒதுக்கமான பண்ணை யொன்றில் அவர்களைக் குடியேற்றித் தாமும் அவர்களுடன் வாழ்ந்தார். அவர்களின் மீது யாதொரு விதியையோ தடையையோ விதிக்காமல், தம்மிஷ்டப்படி விட்டு விட்டார். என்ன அதிசயம்! சொற்ப காலத்தில் அவர்களிடையே ஒரு புதிய சமூகம் தோன்றியது! அந்த இளைஞர்கள் முதலில் கட்டுக் கடங்காமல்தான் இருந்தனர். அவர்களின் மறுதலிப்பை ஒழிக்க ஹோமர்லேன் சோதனைகள் நடத்தினர். ஒரு துஷ்டப் பையன் தேயிலை பானம் பருகும் பாத்திரங்களை வேண்டுமென்றே உடைத்து வந்தான். அவர் சினமடையாமல் அவனை அப்படியே விட்டு விட்டார். ஒரு நாள் தம் தங்கக் கடிகாரத்தையும் தரையில் போட்டு உடைக்கத் தந்தார். பையன் கடிகாரத்தை எடுத்துத்

தரையில் போட்டு உடைக்கக் கையை ஓங்கினன். ஹோமர் லேன் பக்கத்திலிருந்தும் அவனைத் தடுக்கவில்லை. பையனின் துஷ்டத்தனத்தின் வேகம் தணிந்தது. அவன் அதற்கு மேல் ஒன்றும் செய்யவில்லை. அவனது எதிர்ப்பு முறிந்தது. பின்னர் மெல்லமெல்ல இக்கூட்டம் திருத்தமடைந்து தன் சொந்த உலகைச் சிருட்டித்துக் கொண்டு சுய ஆட்சி நடத்தியது. கூட்டத்தினர் தம் ஒழுகு முறைகளைத் தாமே வகுத்துக்கொண்டனர். தங்கள் தீர்மானங்களுக்குத் தாமே பொறுப்பேற்றனர். ஒவ்வொருவனும் கூட்டம் முழுமைக்குமுள்ள தன் பொறுப்பையுணர்ந்தான். இச் சிறு கூட்டம் தன் விவகாரங்களைத் தானே ஒழுங்கு செய்யும் ஆற்றல் பெற்று விட்டது. இங்ஙனமாக ஹோமர்லேன் அனுசரித்த முறை, சமூகப் பிரஷ்டர்களாயும், என்றென்றும் சீர்பட முடியாதவர்கள் எனக் கருதப்பட்டவராயுமிருந்த இக்கூட்டத்தினரை பொறுப்புள்ள பிரஜைகளாக்கிவிட்டது.

சோவியத் ருஷியாவில் சமூக சாத்திரம்

சோவியத் ருஷ்யாவில் பூத சாத்திர ஆராய்ச்சிகளைப் போலவே சமூக சாத்திர ஆராய்ச்சிகளும் பெருவாரியாகப் பிரயோகிக்கப்பட்டு வருகின்றன. கிராம, நகர, சோவியத் கமிட்டிகள், தொழிலாளிகளை நன்ருக வேலைசெய்யத் தூண்ட கூட்ட முறையைப் பயன்படுத்துகின்றன. தனித் தனியாகத் தொழில் செய்த தொழிலாளிகள் ஒரு கூட்டமாக அமைக்கப்பட்டதும், கூட்டத்தின் பெயருக்காக நன்கு வேலை செய்யவும், அதன் நலவுரிமைகளுக்குத் தம் தனி நலன்களை விட்டுக் கொடுக்கவும், அதற்கு விசுவாசம் காட்டவும் தலைப்பட்டனர். நாளடைவில் கூட்டத்திற்கும் கூட்டத்திற்கும் போட்டி ஏற்பட்டது. ஒவ்வொரு கூட்டத்தினரும் தம் கூட்டத்தின் நற்பெயருக்கும் புகழுக்குமாக உழைத்தனர். ருஷியாவின் தொழிற்சாலைகளில் போலவே, ருஷியப் பண்ணைகளிலும், ருஷியப் பள்ளிக்கூடங்களிலும் இக்கூட்ட உணர்ச்சி வளர்க்கப்பட்டது. தன் பொருட்டே இதுகாறும் வேலைசெய்தவன் இப்போது தன் கூட்டத்தின் பெருமைக்காக, தன் சகபாடிகளுக்கு உதவி செய்யவும் அதன் மூலமாக கூட்டத்தின் உற்பத்தியைப் பெருக்கவும் முனைகிருன். அவ்விதமாகவே தான் படிக்கும் வகுப்பின் நற்பெயரின் பொருட்டு, புத்திசாலி மாணவன், மந்த புத்தியுள்ள பிள்ளைகளுக்கும் உதவிசெய்து அனைவரும் தேர்ச்சி பெற உழைக்கிருன்.

இங்ஙனமாக மானிட இயல்பையும் நடத்தையையும் நன்கறியவும், அவற்றை மேம்படுத்திச் சமூகம் முழுவதுமே

விழுப்பமடையச் செய்யவும் சமூக சாத்திரம் பெரிதும் பயன் படுகின்றது. நம்முடைய நவ நாகரிகத்தினின்று எழும் சிக்கலான பிரச்னைகளைத் தீர்ப்பதற்கு இது நமக்குப் புது வழிகளைக் காட்டுகின்றது. ஆதலால் இத்துறையில் உழைக்கும் விஞ்ஞானிகளைப் போற்றுவது பொது மக்களுடையவும் அரசாங்கத்தினுடையவும் கடமையாகும்.

10. விஞ்ஞானமும் யுத்தமும்

இன்று விஞ்ஞானம் கடு வேகத்தில் வளர்ச்சி யடைந்து வருவதும் வாழ்க்கையின் பல துறைகளிலும் பிரயோகிக்கப் பட்டு வருவதும் கண்கூடு. இன்று அது பிரயோகிப்படாத துறையே கிடையாது என்றுங் கூறிவிடலாம். நாம் இது காறும் சுருக்கமாகக் கூறி வந்த அதன் சில பிரயோகங்கள் மானிட நலன்களுக்கு ஆக்கம் தருவனவாகும். ஆனால், விஞ் ஞானமானது ஆக்க வேலைகளில் மட்டுமின்றி மக்கட்குலத் தையே பூண்டறுக்கவல்ல பெரும் போர்களிலும் பெருவாரி யாகப் பிரயோகிக்கப்பட்டு வருவதைப் பிரத்யட்சமாகக் காண் கிறோம். இன்றைய உலகில் ஒவ்வொரு யுத்தமும் மண், விண், நீர் ஆகிய மூவிடங்களிலும் ஏககாலத்தில் நடக்கும் உலக மகா யுத்தமாக விரைவில் பரவி விடுகின்றது. அதில் ஈடுபடும் ஒவ் வொரு நாடும் கோடிக்கணக்கான ரூபாய் செலவில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகள் நடத்திப் புதுப் புதுக் கொலைக் கருவிகளையும், பகைவரை விரைவில் வெல்வதற்குரிய மற்று மிதர சாதனங் களையும் கண்டு பிடிப்பதிலும் அவற்றைப் பெருவாரியாக உற் பத்தி செய்வதிலும் முனைகின்றது. அதன் பயனாக யுத்தமானது மிகப் பயங்கரமானதாகி வருகின்றது. இவ்விளைவைக் கண்டு அஞ்சும் மக்கள் விஞ்ஞானம் தனக்குரியதல்லாத அழிவுவேலை யில் இங்ஙனமாகப் பயன்பட உட்படுவது நியாயமாகுமா? எனக் கேட்கின்றனர்.

இத்தொடர்பு பழமையானது

ஆனால் யுத்தத்திற்கும் விஞ்ஞானத்திற்குமுள்ள இத் தொடர்பானது இன்று ஏற்பட்டதன்று. இது பண்டுதொட்டே இருந்து வருகின்றது. யுத்தம் எங்ஙனமாக நேர்ந்தாலும் அது

மிகவும் அவசரமாக நடத்தி வைக்கப்படவேண்டிய பிரதான தேசீய காரியமாக இருந்துவிடுவதால், எந்த நாட்டிலும் மக்களின் தேவைகளைவிட அதன் தேவைகளே முதன்மை பெறுகின்றன. அவற்றின் பொருட்டு அரசாங்கம் எவ்வளவு செலவும் செய்யத் தயாராயிருக்கின்றது. யுத்தகளத்தில் அதன் படைகள் வெற்றியடைவதும் தோல்வியடைவதும் புதிய போர் முறைகளுக்குரிய புதுப்புதுக் கருவிகளை விரைவில் உற்பத்தி செய்யும் அதன் ஆற்றலைப் பொறுத்துள்ளது. பழைய பாபிலோனியர் ராணுவ இஞ்சினியரிங் கலையில் வல்லமை பெற்றிருந்தனர். கிரேக்கர் கணிதக் கலையை ராணுவக் காரியங்களுக்குப் பயன்படுத்தினர். டாலமி மன்னர்கள் அலெக்சாண்டிரியாவில் ஆட்சி புரிந்தகாலத்தில் பகைவரின் நகரங்களை முற்றுகை யிடுவதற்குரிய இயந்திர சாதனங்களையும், கற்களையும் வேல்களையும் பகைவரின் மீது வேகமாகப் பொழியும் காடபுல்ட் என்னும் இயந்திரங்களையும் சீர்திருத்திய முறையில் செய்வதற்காகப் பல விஞ்ஞானிகள் அமர்த்தப்பட்டிருந்தனர். வெடியுப்பு, கந்தகம், கரி இவற்றால் செய்யப்படும் வெடி மருந்து பல காலத்திற்குமுன்பே கண்டுபிடிக்கப்பட்டதாயினும் 16-ம் நூற்றாண்டில்தான் அது பெரு வழக்கில் வந்தது. விஞ்ஞானிகள் பல ஆராய்ச்சிகள் செய்து அதைச் சக்தி வாய்ந்ததொரு சாதனமாகச் செய்தபோது யுத்தம் நடத்தும் முறையிலேயே பெருமாறுதலேற்படலாயிற்று. அன்றியும் இவ்வாராய்ச்சி விஞ்ஞான சரித்திரத்தின் வளர்ச்சிக்கும் காரணமாயிருந்தது. விஞ்ஞானிகள் ரசாயனப் பொருள்கள் எங்ஙனம் வெடிக்கின்றன என்பதைப் பற்றி ஆராய்ந்த போது, எரிதலின் இயல்பைப் பற்றியும் ஆராய நேரிட்டது. இவ்வாராய்ச்சிகள் இக்கால ரசாயன சாத்திரத்துக்கு அடிகோலின. அகன்று விரிந்து பீரங்கியிலுள்ள குண்டை வேகமாக வெளிப்படுத்தும் ஆற்றல் பெற்றிருப்பதைக் கண்ட விஞ்ஞானிகள் நீராவி சக்தியினால் செலுத்தக்கூடிய இஞ்சினை யமைக்கக் கருதினர். யுத்தத்தை நடத்துவதற்குத் துப்பாக்கிகளும் பீரங்கிகளும் குண்டுகளும் வேண்டியிருந்தபடியால், 15-ம் நூற்றாண்டில் சுரங்கத் தொழிலும் இயந்திரத் தொழிலும் அபிவிருத்தி யடைந்தன. இக்காலமுறையில் இயந்திர சாத்திரம் வகுக்கப்படலாயிற்று.

பிரபல விஞ்ஞானிகளான லெயனார்தோ தெவேன்சியும் கலிலியோவும் ராணுவ விவகாரங்களில் தொடர்புற்றிருந்தனர். லெயனார்தோ மிலான் பிரபுவுக்கு எழுதிய கடிதத்தில் ராணுவத்திற்கு பயன்படக்கூடிய பல ரகசியங்களைத் தாம் அறிவரென்ற முறையில், இலேசான பாலங்கள் அமைத்தல், தீ, வாள் இவற்றால் பழுதடையாத மற்ற பாலங்கள் கட்டுதல், பகைவ

ரின் பாலங்களை நிக்கிரையாக்கி அழித்தல், முற்றுகையிடும் போது அகழ் நீரை வடித்தல். மதில்களில் மீதேற தகுந்த ஏணி கள் செய்தல், பகைவரின் கோட்டை கொத்தளங்களை அழிக் கக் கண்ணிகள் வைத்தல், எரி பொருள்களைக் கக்கும் இலே சால பீரங்கிகள் செய்தல், நதிகளின் கீழும் சுரங்க வழியமைத் தல், மற்றும் பல பொறிகளைச் செய்தல் ஆகிய யாவற்றை யும் நாம் சாதித்துத் தரக்கூடுமென அறிவித்தார். கலிலியோ பாதுவா பல்கலைக் கழகத்தில் ராணுவ சாத்திர போதகராயிருந் தார். கடல் யுத்தத்திற்கு மிகவும் பயனுடைய தொலை நோக்கி யைச் செய்து வெனிஷிய சிக்ஞோரிக்கு விற்றார். வான சாத் திர அறிவு யுத்தக் கப்பல்களை ஓட்டிய மாலுமிகளுடைய பல தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யப் பயன்பட்டது. அவ்விதம் பயன்படுகையில், தானும் வளர்ச்சியடைந்தது.

விஞ்ஞானத்திற்கும் யுத்தத்திற்குமுள்ள தொடர்பு இக்கா லம் வரையில் நீடித்து வந்திருக்கிறது. ரசாயன சாத்திரத்தின் தந்தையான லவ்வாசியர் பிரெஞ்சு ஆயுதசாலையில் ஆசிரியராக இருந்தார். 18-ம் நூற்றாண்டில் பிரெஞ்சுப் பீரங்கிப் படைப் பள்ளிக்கூடங்களில் விஞ்ஞானம் முறையாகப் போதிக்கப்பட்டு வந்தது. அப்பள்ளிக்கூடங்களில்தான் பல கணித வல்லுனரும் பௌதிக விஞ்ஞானிகளும் தம் ஆரம்பப் பயிற்சியைப் பெற்றனர். நெப்போலியன் விஞ்ஞானப் பயிற்சி பெற்றதும் அங்கேதான். பீரங்கிப்படைகளின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய் யவே 18, 19-ம் நூற்றாண்டுகளில் நிலக்கரிகொண்டு இரும்பைப் பெருவாரியாக உருக்க வாரம்பித்தனர். நீராவி இஞ்சினும் மெல்ல ஏற்படலாயிற்று.

19-வது நூற்றாண்டு

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பகாலத்தில் அமைதி நிலவியதால் விஞ்ஞானம் அவ்வளவு வேகமாக வளர்ச்சியடைய வில்லை. ஆனால், 19-ம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் பிரெஞ்சு பிர ஷிய யுத்தம் நடந்ததால், மீண்டும் விஞ்ஞானம் யுத்தத்துடன் தொடர்புற்றது. துப்பாக்கிகளும் யுத்தக் கப்பல்களும் செய்ய வேண்டியிருந்தபடியால் கன உலோகத் தொழில் அமைக்கப் படலாயிற்று. வெடிமருந்து பெருவாரியாகத் தேவையாயிருந்த படியால், புது ரசாயனத் தொழில் வளர்ச்சியடையலாயிற்று. யுத்தத் தேவையின் பொருட்டே எஃகு பெருவீதமாக உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. யுத்தத் தேவைகளுக்கு எஃகு உறுதியாக இருக்கவேண்டியது அவசியமாதலால், எஃகு உற்பத்தி விஷய மாக விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சிகள் நடத்தினர். விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்த டெலிபோன், கம்பியில்லாத் தந்தி, மோட்டார்

விமானம் இவையும் போக்குவரத்துகளில் ஏற்பட்ட அபிவிருத்தியும்ராணுவஇயக்கத்திற்குமிகவும்அனுகூலமாயிருந்தன. படைகள் எதிரியுடன் நன்றாகச் சண்டை செய்து வெற்றியடைய வேண்டுமானால், பஞ்சமோ, பிணியோ அவற்றினிடையே தலை காட்டலாகாது. ராணுவத்திற்குத் தட்டாமல் உணவுப் பொருள்கள் கிடைக்கவேண்டும். அவை நன்கு பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். நோயுற்ற அல்லது காயமடைந்த வீரருக்கு விரைவில் வைத்திய உதவி கிடைக்கவேண்டும். விஞ்ஞானிகள் செய்த ஆராய்ச்சிகளின் பயனாக இவையாவற்றிலும் புது முறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.

முதல் மகாயுத்தமும் அதன் பிற்காலமும்

விஞ்ஞானிகள் செய்துவந்த ஆராய்ச்சிகள் முதல் மகா யுத்தத்தில் பெரிதும் பயன்பட்டன. யுத்தத்திற்கென ஆயத்தமாயிருந்த விஞ்ஞான அபிவிருத்திகள் மகத்தானவைதாம். ஆயினும் யுத்தத்தின் பிரத்தியட்ச நிலைமைகளைச் சமாளிக்க அவை போதவில்லை. ஆதலால் யுத்தத்தின்போது விஞ்ஞானிகள் தத்தம் அரசாங்கத்திற்கு இன்றியமையாதவர்களாய்விட்டனர். அழிவு செய்யும் சாதனங்களையும் பரிபக்குவப்படுத்த அவர்கள் மேன்மேலும் பயன்படுத்தப்பட்டனர். விஞ்ஞானிகள் பகைவர் கண்டுபிடித்துள்ள புது சாதனங்களுக்கு எதிரான மாற்றுக்களையும் புது முறையில் வேறு கருவிகளையும் கண்டுபிடித்தனர். ஆகாய விமானங்களின் அமைப்பில் பல அபிவிருத்திகள் ஏற்பட்டன. விஞ்ஞானம் மற்றும் பல வழிகளிலும் பயன்பட்டது. யுத்த காலத்தில் அது அரசாங்கத்தால் ஒழுங்கு செய்யப்பட்டதொரு ஸ்தாபனமாயிற்று. ஆயினும், ராணுவ நிலையையும் போரின் தேவைகளையும் சமாளிப்பதற்குப் போதுமான அளவு விஞ்ஞானம் வளர்ச்சியடையவில்லை. தேர்ச்சிபெற்ற விஞ்ஞானிகளும் குறைவாகவே இருந்தனர்.

யுத்தத்திற்குப் பிறகே, நேசக்கட்சியினர் தாமும் ஜர்மனியைப்போல் சமாதான காலத்திலும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி செய்ய வேண்டியதன் அவசியத்தை உணர்ந்தனர். பிரிட்டனிலும் ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகளிலும் விஞ்ஞானத் தொழிலாராய்ச்சி இலாகாக்கள் நிறுவப்பட்டன. சமாதான காலத்திலேயே யுத்தத்திற்காகத் தயாராக வேண்டியதன் அவசியமும், தொழிலும் விஞ்ஞானமும் கைகோத்துச் செல்ல வேண்டியதன் இன்றியமையாமையும் தொழில் துறையில் பிரவேசிக்கக்கூடிய விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளைப் பிரயோகிக்காமல் விட்டுவிடுவது பெரும்பிழை என்பதும் உணரப்பட்டன. அரசாங்கம் விஞ்

ஞானத்தை ராணுவத்திற்குப் பயன்படக்கூடிய ஓர் இணைப்பாகக் கருதவாரம்பித்தது. அரசாங்கமும் சரி, பெரிய தொழில் கம்பெனிகளும் சரி, யுத்த ஆராய்ச்சிக்காக ஏராளமாகப் பணம் ஒதுக்கிவைக்கலாயின. சமாதானம் நிலவியபோதும் பிரிட்டன் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளுக்கென செலவுசெய்த பணத்தில் பாதி அல்லது மூன்றிலொரு பங்கு யுத்த ஆராய்ச்சிக்கே சென்றது.

சில ஆராய்ச்சிகள் ராணுவகாரியத்தின் பொருட்டே செய்யப்படுவன வாயினும், பின்னர் வியாபாரமுறையில் லாபகரமாகத் தொழில் நடத்தப் பயன்படுவனவாயும், இறுதியில் சமூகத்திற்கே பயன்படுவனவாயும் உள்ளன. உதாரணமாக, வெடி விஷயமான ஆராய்ச்சி உலோகச் சுரங்கங்களிலும் கற்சுரங்கங்களிலும் வெடிப்புண்டாக்கி உலோகக் கனிகளையும் கற்பாறைகளையும் பிளந்தெடுக்கப் பயன்படுகின்றது. யுத்தத்தின்போது பகைவரைக் கொல்லப் பிரயோகிக்கப்படும் விஷவாயு பயிர் பச்சைகளை யழிக்கும் பூச்சிகளையும் புழுக்களையும் ஒழிக்கச் சமாதான காலத்தில் பயன்படுகின்றது. பழுதுற்ற யுத்தவாளை ஏர்க்கொழுவாக்கப் பயன்படுகின்றது.

யுத்தத்தை நடத்த முன்போலத் துப்பாக்கிகளும், பீரங்கிகளும் மட்டும் போதா. மெஷின் கன், டாங்கி, மோட்டார், விமானம் ஆகியனவும் இன்றியமையாதன. இவற்றை இயக்க வெடி மருந்து, பெட்ரோல் எண்ணெய் ஆகியன பெருவாரியாகத் தேவையாயுள்ளன. யுத்த முனையில் போரிடும் சிப்பாய்களை விட அதிக எண்ணிக்கை கொண்ட தொழிலாட்களையுடைய திறமைவாய்ந்த பெருவீதத் தொழில்கள்தாம் இவற்றையெல்லாம் சப்ளை செய்ய முடியும். பெருவீதத் தொழில்களில் முன்னேருத ஒரு நாடு அவற்றில் மிகவும் தேர்ச்சிபெற்ற ஒரு நாட்டுடன் போரிட முடியாது. அபிசீனியாவின் தோல்விக்கு இதுவே காரணம். ஆதலால், ஒரு நாட்டின் வெற்றியானது சமாதானகாலத்திலும் ஏற்பட்டுள்ள பெருவீதமானவும் திறமை வாய்த்தனவுமான தொழில்களைப் பொறுத்தே உள்ளது. ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகள், சோவியத் யூனியன், பிரிட்டன், ஜெர்மனி, பிரான்ஸ், ஜப்பான், இத்தாலி ஆகிய ஏழு வல்லரசுகள் இத்தகைய ஆற்றலைப் பெற்றிருந்தன. தொழில் வலுவே அவற்றின் ராணுவ வலுவுக்கு அடிப்படையாயிருந்தது. ஆதலால், பார்க்கப்போனல், தொழில் விஷயமான விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியில் யுத்த ஆராய்ச்சியும் அடங்கியுள்ளது. ஜர்மனி இங்ஙனமாகச் சமாதான காலத்தில் தயாராயிருந்ததால்தான் தன் சமாதான காலத் தொழிலாளர் ஆராய்ச்சியை எளிதில் யுத்த நோக்கத்திற்குத் திருப்ப முடிந்தது.

விஞ்ஞானமும் யுத்தத் தொழில்களும்

நாட்டுத் தொழில்கள் யாவுமே யுத்தத்திற்கு ஆயத்தமாகக் கூடிய தொழில்களல்ல. கன உலோகத் தொழில், இஞ்சினீய ரிங் தொழில், ரசாயனத்தொழில் ஆகிய மூன்று மூலத்தொழில் களே அங்ஙனமாகக்கூடியன. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி பெரும் பாலும் இவற்றின்பாலே செலுத்தப்படுகின்றது. துப்பாக்கி, பீரங்கி, டாங்கி, யுத்தக் கப்பல் முதலியவற்றை உற்பத்தி செய்ய ஏராளமான எஃகு தேவையாயிருக்கிறது. இதனால் உலோகங் களின் இயல்புகள் பற்றிய ஆராய்ச்சிக்கு ஒரு தூண்டுதலேற் படுகின்றது. இவ்வாராய்ச்சியின் பொருட்டுப் பெருந்தொகை செலவு செய்யப்படுகிறது. 1936-ல் பிரிட்டிஷ் இரும்பு எஃகு சமஷ்டிமட்டும் 22500 பவுன் செலவு செய்தது. கன போக்கு வரத்து சாதனங்கள், டிரக்குகள், டிராக்டர்கள் ஆகியன சிவில் வாழ்க்கைக்கும் போலவே யுத்தத்திலும் பயன்படலாம். ஆனல் ஆகாய விமானம் யுத்த நோக்குகொண்டே ஆராய்ச்சி செய் யப்படுகிறது. அதன் பொருட்டு உதவிப்பணமும் அளிக்கப் படுகிறது. இந்த யுத்தத்திற்கு முன்பும் இங்கிலாந்தில் செய்யப் பட்ட விமானங்களில் 5ல் 4 பகுதி ராணுவ விமானங்களாக இருந்தன. விமானம் பற்றிய ஆராய்ச்சி ராணுவப் பிரயோக மானது. புதுமாதிரியான டிஸைன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால் அது ரகசியமாக வைக்கப்படும். யுத்தம் ஆரம்பிக்கும்போது மற்ற நாடுகளைவிட இவ்விதஷயத்தில் முற்போக்கிலிருக்க வேண்டு மென்பதற்காகவே இந்த ரகசியம். அன்றியும் மற்ற தொழில்களை விட விமானத்தில்தான் அதிக ஆராய்ச்சி தேவை. ஆகாய விமான விஷயங்களை நன்கு ஆராய்ச்சி செய்யும்பொருட்டு பிரிட்டன் 1937ல் 7,27,500 பவுன் செலவிட்டது. ரசாயனத் தொழில் யுத்தம் நடத்த இன்றியமையாததொரு தொழிலாகும். ராணுவத்திற்குப் பயன்படும்படியான வெடிமருந்து, விஷவாயு ரப்பர், பெட்ரோல், யோட்டார் எண்ணெய் ஆகியன ரசாயனம் தொழிலால் அளிக்கப்படுவன. ரசாயனத் தொழில் இங்ஙனம் பெருவாரியாக உற்பத்தி செய்து சப்ளை செய்தாலன்றி யுத் தத்தை நீண்டகாலம் நடத்தமுடியாது. ரப்பர் பெட்ரோல் ஆகியவை போதிய அளவு கிடைக்கப்பெறாத நாடுகள் விஞ் ஞான ஆராய்ச்சியின் மூலம் அவற்றைச் செயற்கை முறையில் உற்பத்தி செய்ய முயலுகின்றன. பெட்ரோலை கீலிலிருந்து செயற்கை முறையில் செய்கின்றனர். இங்ஙனமாக யுத்த தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யக் கோடிக்கணக்கான ரூபாய் ஆராய்ச்சியிலும் சோதனையிலும் செலவழிக்கப்படுகின்றது.

வெடிமருந்து செய்வதற்கு நைட்ரிக் ஆசிட் (காலகக்காடி) சல்பூரிக் ஆசிட் (கந்தகக் காடி), கீலிலிருந்து கிடைக்கும்

டோலுயென், மற்றும் பல செலுலோஸ் (மரக்கூர்) பொருள்கள் ஆகியன இன்றியமையாதன. யுத்த காலத்தில் இவை பெருவாரியாகத் தேவையாயுள்ளன. நாட்டில் இவை யாவும் வேண்டிய அளவு கிடைப்பது அரிது. யுத்த காலத்தில் அயல் நாடுகளினின்று இறக்குமதி செய்ய முடியாது. இந்த நிலையில் இவற்றை வேறெந்த முறையிலாவது உற்பத்தி செய்ய முடியுமாவென ஆராய்ச்சி செய்ய விஞ்ஞானிகள் அமர்த்தப்படுகின்றனர். உதாரணமாக, முன்பெல்லாம் சல்பூரிக் ஆசிட் (கந்தகக்காடி) செய்வதற்குத் தேவையான கந்தகக்கனிகளுக்கு இத்தாலி, ஸ்பெயின், ஐக்கிய அமெரிக்கநாடு இவற்றை நம்பியிருக்க வேண்டியிருந்தது. பின்னர், விஞ்ஞானிகள் செய்த ஆராய்ச்சியிலிருந்து இது பல விடங்களிலும் கிடைக்கின்றது. ஜிப்சத்திலிருந்து இதைச் செய்யலாமென்பது தெரிந்தது. முதலில் நைட்ரிக் ஆசிட் (காலகக்காடி) செய்ய சில்லியிலிருந்து வரும் நைட்ரேட்டை நம்பியிருக்க வேண்டியிருந்தது. ஹபர் என்னும் ஜர்மானியர் காற்றிலிருந்தே நைட்ரோஜனை உற்பத்தி செய்வதற்குரிய புதிய முறை ஒன்றைக் கண்டுபிடித்தார். சென்ற யுத்தத்தின்போது ஜர்மனியை முற்றுகையிட்டபோது ஜர்மனி இம்முறையைப் பிரயோகித்துத் தன் சொந்த நாட்டிலேயே தனக்குத் தேவையான நைட்ரேட்டை உற்பத்திசெய்து கொண்டது. வெடிமருந்து செய்வதற்கு வேண்டிய இப்பொருள்கள் சமாதான காலத்தில் பல காரியங்களுக்கு உதவுகின்றன. நைட்ரேட் சிறந்த ரசாயன எருவாகும். சமாதான காலத்தில் ஏற்பட்ட ரசாயனத் தொழிலை எளிதில் யுத்தக் காரியங்களுக்காகத் திருப்பிவிடலாம்.

கன உலோகத் தொழில், இன்சினீயரிங் தொழில், ரசாயனத் தொழில் ஆகிய இம்மூன்று முக்கியமான தொழில்களும், இங்ஙனமாக, சமாதான காலத்திலும் சரி, யுத்த காலத்திலும் சரி, ஒரு நாட்டுக்கு வல்லமையும் ஆக்கமும் தரும் தொழில்களாகும்.

யுத்தமும் உணவு சப்ளையும்

விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி தொழிலுற்பத்தி முறையில் பலஅபிவிருத்திகள் செய்து யுத்த தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்கின்றது. ஆனல், யுத்த தளவாடங்களை உற்பத்திசெய்யும் தொழில்கள் அபிவிருத்தி யடைந்துவிட்டால்மட்டும் போதுமா? இக்கால யுத்தத்தைச் சரியாக நடத்துவதற்கு ராணுவத்திற்கு மட்டுமின்றி தளவாட உற்பத்தி செய்யும் தொழிலாளிகளுக்கும், எவ்வகையாயினும் ஒரு வகையில் யுத்த காரியத்தில் சிறிதேனும் ஈடுபட்

டுள்ள சாதாரண மக்களுக்கும் தேவையான உணவு சப்ளை கிடைக்க வேண்டும். யுத்தகாலத்தில் உணவுக்கு வெளிநாடுகளை நம்பியிருக்க முடியாதாகையால், ஒவ்வொரு நாடும் தனக்கு வேண்டிய உணவைத் தானே உற்பத்தி செய்து கொள்ள வேண்டும். நாட்டில் விவசாய விளைவு பெருகினால் தான் இது முடியும். இவ் விஷயத்திலும் விஞ்ஞானம் தன் ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் உற்பத்தியைப் பெருக்கும் வழியைக் காட்டுகின்றது. வயிற்றை நிரப்ப ஏதேனும் உணவு கிடைத்தால் போதாது. ராணுவத்துக்கும் சரி, சிவில் பிரஜைகளுக்கும் சரி, சத்துள்ள, புஷ்டியான, உடல் நலத்திற்குரிய உணவு கிடைக்க வேண்டும். இச்சத்துள்ள, புஷ்டியான, உடல் நலத்திற்குரிய உணவு என்ன வென்பதையும் விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்து, தம் உணவு சாத்திரத்தில் கூறியுள்ளனர். ஒவ்வொரு அரசாங்கமும் இச் சாத்திரத்தின்படி மக்கள் அனைவருக்கும் உணவு கிடைக்கச் செய்வது தன் கடமையென உணர்ந்து வருகின்றது.

ரெபிரிஜெரேஷன், டி-ஐட்ரேஷன் முறைகள்

யுத்தகாலத்தில் விஞ்ஞானிகள் கவனித்து ஆலோசனைகூற வேண்டிய வேறு சில உணவுப் பிரச்னைகளும் உண்டு. யுத்த காலத்தில் உணவு கெட்டுப்போகாதபடி அதை நீண்டகாலம் பாதுகாத்து வைப்பது ஒரு பிரச்னை. உணவுப் பொருள்களைத் தொலைவிலுள்ள யுத்தமுனைகளில்உள்ள ராணுவத்திற்கு அனுப்ப வேண்டியதாகையால், யுத்தப் பொருள்களின் எடை, அடைத்துக்கொள்ளும் இடம் ஆகியவற்றை எங்ஙனம் குறைப்பது என்பது மற்றொரு பிரச்னை. விஞ்ஞானிகள் இவ்விரு பிரச்னைகளையும் ஒருவாறு தீர்த்துள்ளனர். இன்று ரெபிரிஜெரேடர் என்னும் இயந்திர சாதனத்தில் குளிர்ச்சியாக வைக்கப்பட்ட உணவுப்பொருள் சீதோஷ்ண நிலையினால் மாறுபாடு அடையாமலும் கெடாமலும் நீண்டதூரம் போய்ச் சேருகின்றது. ஒரு பருவத்தில் பெருவாரியாகக் கிடைக்கும் காய்கறி, பழவகைகளை அறுத்து உப்பிட்டோ, சர்க்கரையிட்டோ, உலர்த்தி வற்றலாகச் சேமித்து, பருவமில்லாக் காலங்களில் நாம் உபயோகிக்கிறோமல்லவா? அதைப்போலவே இன்று இயந்திர சாதனங்களைக் கொண்டு உணவுப் பொருளின் நீரை நீக்கி, அமுக்கி வற்றல் போலச் செய்து எளிதில் தொலைவில் அனுப்புவதற்குரிய பொருளாகச் செய்துவிடுகின்றனர். வற்றல்போலாக்கப்பட்ட போதிலும், சத்து குறையாமல் பார்த்துக்கொள்கின்றனர். இதை டி—ஐட்ரேஷன் என்பர். விஞ்ஞானிகளின் வெகுநாளைய ஆராய்ச்சியினின்று இம்முறை எழுந்துள்ளது.

யுத்த காலத்தில் இம்முறை பெருவாரியாகப் பயன்படுத்தப் பட்டது. சமாதான காலத்திலும் இது பயன்படும்.

அன்றியும், விஞ்ஞானிகள் புதுப்புது செயற்கை உணவுப் பொருள்களைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். ஒரு ஆங்கில விஞ் ஞானி, புல் சிறந்த, இளமை தரும் உணவெனக் கண்டுபிடித் திருக்கிறார். கால்நடைகளுக்கு மரக்கூழ் சிறந்த உணவென மற்றொருவர் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்.

இம் மகாயுத்தத்தில் விஞ்ஞானிகளின் பங்கு

இயந்திரமயமாய்விட்ட போர்முறையில் நேசக்கட்சியின ரின் வெற்றிக்கு விஞ்ஞானம் பெரிதும் துணைசெய்திருப்பதை நாம் பிரத்யட்சமாகக் காண்கிறோம். எந்தப் பட்டாளத்திடம் போர்க்கருவிகளும் சாதனங்களும் ஏராளமாகவும் ஆற்றல் வாய்ந்தனவாகவும் இருக்கின்றனவோ, அப்பட்டாளமேவெற்றி பெறுகின்றது என்பதை இம் மகாயுத்தம் காட்டி விட்டது. முதல் மகாயுத்தத்தின்போது டாங்கிகள் தலைகாட்டின; விமா னங்கள் தாக்குவதற்குரிய சாதனமா யிருந்தன. பின் னர் பல அபிவித்திகள் அடைந்த அவை இம் மகாயுத்தத்தில் வெற்றிக்குரிய பிரதான கருவிகளாய்விட்டன. அவை யன்றி, பறக்கும் குண்டுகள், பல்லாயிர மைல்கள் குறிநோக் கிச் செல்லும் ராக்கட்டுகள் போன்ற பல புதிய ஆயுதங்கள் தோன்றி உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. பெருவாரியாகப் பகைவரால் உபயோகிக்கப்பட்ட இக்கொலைக் கருவிகளுக்கு மாற்றுக்களைக் கண்டுபிடித்துப் பகைவரின் மீது தம் படை வலிமையை நிலைநிறுத்தும் பொருட்டு நேசக் கட்சியினர் விஞ்ஞான சக்தியை ஒருங்கு திரட்டி முற்றிலும் பயன்படுத்து வது இன்றியமையாததாய்விட்டது. விஞ்ஞானிகள் பாசிஸ்டு கள் பிடியிலிருந்து உலக ஜனநாயகத்தையும் நாகரிகத்தையும் பாதுகாக்க வேண்டியதன் அவசியத்தை உணர்ந்து, பாதுகாப் புக்கான பணிகளில் மும்முரமாக இறங்கினர். புது முறையில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பல ஆற்றல் வாய்ந்த ஆயுதங்களை நேசக் கட்சியினருக்கு அளித்தனர். அவையே இன்று ஜர்மனியை முறியடிப்பதற்குக் காரணமா இருந்திருக்கின்றன. அவர் களின் முயற்சியின் பயனாக இன்று யுத்த முறையில் விஞ்ஞா னத்தின் பிரயோகமானது பெரிதும் முன்னேற்ற மடைந்திருக் கிறது. அன்றியும், தொழிலுற்பத்தியும் பிரமிக்கத் தகுந்த அளவு முன்னேறியுள்ளது. யுத்தகாலத்தில் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளவை இன்னும் ரகசியமாகவே இருக்கின்றன. இந்த ஆறுவருஷங்களில் விஞ்ஞானிகள் சாதித்துள்ள விஷயங்கள் உல கின் எதிர்காலத்தைப் பெரிதும்பாதிக்கக்கூடியவையாயுள்ளன,

ராதர்

யுத்த காலத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள பெரிய விஷயங்களுள் ராதர் எனப்படும் எலெக்ட்ரானிக் கன்பாயிண்டர் ஒன்று. ரேடியோ அல்லது வானொலியைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள இது பகைவரின் விமானங்களும் நீர் மூழ்கிகளும் இருக்குமிடங்களைக் காட்டுகிறது. பிரிட்டிஷாரும் அமெரிக்கரும் சேர்ந்து சாத்தியமாக்கின இதுவே ஜர்மானிய விமானப்படைகளினுடையவும் ஆளில்லா விமானங்களினுடையவும் பெருந் தாக்குதல்களைச் சமாளித்தும் எதிர்த்தும் பிரிட்டனைக் காப்பாற்றியது. இந்த ராதரை பரிபக்குவப் படுத்தித் தொழிற்படுத்தின விஞ்ஞானிகளையே இம் மகத்தான வெற்றிசாரும்.

புது பிளாஸ்டிக் பொருள்கள்

பிரிட்டிஷ் விஞ்ஞானிகள் ராதரைப் பரிபக்குவப்படுத்திப் பெருவாரியாகப் பயன்படச் செய்யும் பணியில் முனைந்திருக்கையில், இம்பீரியல் ரசாயனத் தொழில் கம்பெனியாரும் அவர்களைச் சார்ந்த விஞ்ஞானிகளும் யுத்தத் தொழில்களுக்கு இன்றியமையாத பல புதுப் பொருள்களைக் கண்டுபிடித்து உதவினர். டெலிபோன், தந்தி, சப்மரீன் கேபில் ஆகியவற்றில் பெரிதும் பயன்படும் "போலிதென்" என்னும் பிளாஸ்டிக் பொருள் இப்புது கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்று. இது உறுதியாகவும், வளைந்து கொடுப்பதாயும், லேசாயும் இருக்கும். நீர்பட்டால் கெடாமலும் நைந்துபோகாமலும் இருக்கும். இதற்கு மின்சார இயல்புகள் உண்டு. சிலிகோன் என்னும் பிளாஸ்டிக் பொருள் மற்றொன்று. இது மின்சாரத் தொழிலில் பெருமாறுதல் செய்யக்கூடியது. இன்சுலேடிங் வார்னிஷ் செய்யப் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

புது மருந்துகள்

வைத்தியத் துறையில் பல அற்புத மருந்துகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. பெனிசிலின், டி டி டி, என்பன இவற்றுள் மிகவும் முக்கியமானவை. ரணங்களிலும் காயங்களிலும் விஷக் கிருமிகளின் நாசவேலையைத் தடுத்து உயிரைக் காப்பாற்றுவது பெனிசிலின். ஜப்பானியருடன் வனாந்திரங்களில் போர் செய்யும்போது தொல்லை தந்த விஷக் கொசுக்களின் கடியினின்று நம் படைகளைப் பாதுகாக்கக் கண்டுபிடிக்கப்பட்

டதே டி டி டி என்னும் பூச்சி மருந்து. இவ்விரு அற்புத மருந்துகளைப் பற்றியும் "விஞ்ஞானமும் வைத்தியமும்" என்னும் அத்தியாயத்தில் கூறியிருக்கிறோம். மற்றும் காம்மெக்சோன் என்னும் மிகவும் சக்திவாய்ந்த பூச்சிக்கடி மருந்தொன்றும் ரணத்தில் நுழைந்து நீலச் சீழை உண்டாக்கும் மிகவும் சக்திவாய்ந்த விஷக்கிருமிகளைக் கொன்று உயிரை மீட்டும். பெனேக் ஸொடால் என்னும் ஒரு புது மருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. யுத்தகாலத்தில் யுத்தத் தேவையின் பொருட்டுக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இவை சமாதானத்திலும் மக்களின் பிணிகளைப் போக்கவல்லன.

விஞ்ஞானமும் யுத்த பிற்காலமும்

யுத்த காலத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பல பொருள்கள் சமாதான காலத்தில் மக்களின் நலன்களுக்குப் பிரயோகிக்கப் படக்கூடியனவாக உள்ளன. கொலைக் கருவிகள் சிலவற்றையும் சமாதான காலத்தில் பிரயோகித்துக் கொள்ளலாம். உதாரணமாக, ஆளில்லாமல் செல்லும் விமானங்களை விரைவில் செல்லும் போக்குவரத்துக்குச்சாதனமாக அமைத்துக்கொள்ளலாம். யுத்த காலத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பலவித நச்சுகளைப் பயிர்களையும் வனாந்தரங்களில் செடிகளையும் அழிக்கும் பூச்சிகளைக் கொல்லப் பிரயோகிக்கலாம். யுத்தம் நின்ற பின்னரும் யுத்த காலத்திய விஞ்ஞான வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடக்குமென எதிர்பார்க்கலாம். யுத்த நோக்கிலிருந்து விடுபடும் விஞ்ஞானம், தன் ஆற்றல் முழுவதையும் யுத்தகால அழிவினால் ஏற்பட்டுள்ள பலவிதப் பிரச்னைகளைச் சமாளிப்பதில் பயன்படுத்தப் படலாம். இந்த யுத்த காலத்தில் மகத்தான தியாகங்கள் செய்த சாமான்ய மக்களின் பிரதம தேவைகளான உண்டி, உடை, உறையுள், சுகாதாரம், வைத்தியம், கல்வி, ஓய்வு, கலைச்சுவை ஆகியவற்றை அளிக்க ஒவ்வொரு அரசாங்கமும் விஞ்ஞானத்தின் உதவியை நாடலாம். பல சமூக, பொருளாதார, வாழ்க்கைப் பிரச்சனைகளை விஞ்ஞானத்தின் பிரயோகத்தினால் தீர்க்கலாம் என்பது இந்த யுத்தகால அனுபவத்திலிருந்து வெட்ட வெளிச்சமாய் விட்டது.

CONNEMARA PUBLIC LIBRARY
15 JUN 1948
MADRAS

11. விஞ்ஞானமும் உணவும்

மக்களுக்குரிய சத்துள்ள உணவு எது என்பது பற்றி விஞ்ஞானிகள் சென்ற 35 ஆண்டுகளாக ஆராய்ச்சிகள் நடத்தி வருகின்றனர். அவ் வாராய்ச்சிகளையும் அவற்றில் கண்ட முடிவுகளையும் பற்றித் தாம் எழுதி வரும் நூற்றுக் கணக்கான நூல்களின் வாயிலாகவும், விஞ்ஞானக் கழகங்கள் சஞ்சிகைகள் மூலமாக ஆண்டு தோறும் வெளியிட்டு வரும் ஆயிரக்கணக்கான கட்டுரைகளின் வாயிலாகவும் நமக்கு அறிவித்தும் வருகின்றனர். அம் முடிவுகளிலிருந்து நாம் அறிந்து கொள்வது சுருக்கமாக வருமாறு:

நாம் உண்பது ஏன்?

ஆலையிலுள்ள இயந்திரங்கள் இயங்குவதற்கு நிலக்கரியோ, எண்ணெய்யோ, அல்லது மின்சாரமோ, இன்றியமையாததாகும். மின்சாரத்தினால் இயங்கும் இயந்திரங்களில் மின்சார சக்தி நேராகப் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. நிலக்கரி அல்லது எண்ணெய்யால் இயங்கும் இயந்திரங்களில், நிலக்கரி அல்லது எண்ணெய்யை எரிப்பதன் மூலமாகக் கிடைக்கப்பெறும் ஆற்றல் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. இவற்றில் ஏதேனும் ஒன்றின்றி இயந்திரங்கள் இயங்கா. இயந்திரங்கள் இயங்குவதற்கு இங்ஙனமாகச் சூடும் ஆற்றலும் இன்றியமையாதனவாக இருப்பதைப் போலவே, நம் உடல் சரிவர இயங்கித் தன் வேலையைச் செய்வதற்குச் சூடும் ஆற்றலும் இன்றியமையாதனவாக உள்ளன. இச் சூட்டையும் ஆற்றலையும் தருவது நாம் உண்ணும் உணவேயாம். அதுவே நம் உடலில் எரிந்து சூடாகவும் ஆற்றலாகவும் மாறுகின்றது.

எத்தனை "கலோரி" வேண்டும்?

உணவு சாத்திரத்தில் ஒரு குறித்த குறைந்தபட்ச சூட்டின் அளவை, அல்லது யூனிட்டைக் கலோரி என்பர். நம் உடல்

தன் அன்றாட வேலையைச் செவ்வனே செய்ய, உணவின் மூல மாக இத்தனை கலோரி சூடு தினந்தோறும் அதில் ஏறவேண்டு மென்பர். குறைந்த பட்சம் அச் சூட்டின் அளவுதான் யாது? ஒரு கிலோகிராம்— அது 22 ராத்தல் கொண்டது—தண்ணீ ரில் ஒரு சென்டிகிரேட் டிகரி பரிமாணத்திற்குச் சூடு ஏறுவ தற்குத் தேவையான சூட்டின் அளவே அது. நம் நாட்டில் நாள் ஒன்றுக்கு ஒரு ஆளுக்கு 2800 கலோரி சூடும் ஆற்றலும் உடலில் ஏறவேண்டுமெனக் கணக்கிட்டிருக்கின்றனர். ஆற் றலை யளிப்பது உணவே யாதலால், ஒவ்வொரு ஆளும் 2800 கலோரி அளிக்கவல்ல உணவு உட்கொள்ளவேண்டுமெனக் கூறியிருக்கின்றனர். உணவுப் பொருள்களைப் பரிசீலனை செய்து பார்த்து இன்னின்ன உணவு இவ்வளவு சூடு அளிக்க வல்லதென்றும் கூறியிருக்கின்றனர். சில வகை உணவுகளைச் சொற்ப அளவு உட்கொண்டாலும் குறித்த கலோரி கிடைத்து விடும். வேறு சில வகை உணவுகளை மிகுதியான அளவு உட் கொண்டால்தான் அதே அளவு கலோரி கிடைக்கும். எப் படியாவது தினந்தோறும் 2800 கலோரி அளிக்கவல்ல உணவை நாம் ஒவ்வொருவரும் உட்கொள்ளவேண்டும். 2800 கலோரி என்பது சராசரி இந்தியன் ஒருவனுக்குப் போதுமென நிர்ண யிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனல் குளிர் மிகுந்த நாடுகளில் வசிப் போருக்கு இதைவிட அதிகமான அளவு நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. அன்றியும், ஆலையில் கடின வேலை செய்வோருக்கு அந்த அளவு மேலும் அதிகரிக்கப்படுகின்றது. உதாரணமாக, யுத்த காலத் தில் ஜர்மனியில் ஆலைத் தொழிலாளி ஒவ்வொருவனுக்கும் தின மொன்றுக்கு 4000 கலோரி உணவுப் பங்கீடு அளிக்கப்பட் டது. அமெரிக்க சோல்ஜருக்கு 4,500 கலோரி வீதம் அளிக் கப்பட்டது. ஆனல், அமெரிக்க சிவிலியன்களுக்கு 3400 கலோரி வீதமே வழங்கப்பட்டது.

சூடும் ஆற்றலும் பெறுவதற்காக மட்டுமே நாம் உண்ப தாயிருந்தால், நமக்குக் தேவையான கலோரியை ஏதேனு மொரு வகையான உணவுப் பொருளினின்று பெற்று விட லாம். உதாரணமாக, அரிசி சாதம் ஒன்றையே சாப்பிட்டு நம் வயிற்றை நிரப்பி விடலாம். அது ஒன்றினின்றே நமக்குத் தேவையான கலோரிகள் கிடைத்து விடும். ஆனல், நாம் உண் பது சூடும் ஆற்றலும் பெறுவதற்காக மட்டுமல்ல. உணவுக்கு வேறு சில வேலைகளும் உண்டு. அது உடலின் வளர்ச்சிக்கும் உழைப்பினு லேற்படும் நஷ்டத்தை ஈடு செய்து பாதுகாப்ப தற்கும் உரிய சத்துக்களை அளிக்க வேண்டும். அன்றியும் உணவுச் சத்தை உடல் ஏற்பதற்கும் உடல் நலத்தைப் பாது காத்து நோய்கள் வாராமல் தடுப்பதற்கும் உரிய உயிர்ச்சத் துக்களையும் அளிக்க வேண்டும். எனவே, நாம் உண்ணும்

உணவானது நாம் மேலே குறித்த சத்துக்களும் அம்சங்களும் கொண்ட பல வகையான உணவுப் பொருள்கள் அடங்கியதாக இருத்தல் வேண்டும். அவ் வுணவுப் பொருள்களைச் சரியான அளவில் உட்கொள்ள வேண்டும். சரியான அளவு கொண்டதும், உடல் நலத்திற்கும் புஷ்டிக்கும் உரித்தானதுமான உணவு எங்ஙனம் அமைந்திருக்க வேண்டும் என்பதை விஞ்ஞானிகள் கூறியுள்ளனர்.

உணவுச் சத்துக்கள்

விஞ்ஞானிகள் நாம் உண்ணும் உணவுப் பொருள்களில் அடங்கியுள்ள மூலதாரச் சத்துக்களையும், உடல் நலத்திற்கு மேலும் உணவில் அமைந்திருக்க வேண்டிய அம்சங்களையும் பற்றி விரிவாக ஆராய்ந்துள்ளனர். அம் மூலாதாரச் சத்துக்களும் அம்சங்களும் வருமாறு :—

(1) கார்போ-ஐட்ரேட்ஸ். இச் சத்தில் கார்பன் (கரி) ஐட்ரோஜன் (நீர்வாயு) ஆக்சிஜன் (பிராணவாயு) ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. உடலுக்குத் தேவையான வெப்பமும் சக்தியும் இச் சத்தினின்றே பெரும்பாலும் நமக்குக் கிடைக்கின்றன. ரயில் இஞ்சினுக்கு நிலக்கரி எவ்வளவு இன்றியமையாததோ, அவ்வளவு நம் உடல் இயங்குவதற்கு இது இன்றியமையாதது. அரிசி, கோதுமை முதலிய தானியங்களிலும் மரவள்ளி, உருளைக் கிழங்கு போன்ற கிழங்குகளிலும், சக்கரையிலும் மிகுதியாக உள்ள மாவுப் பசையே இச் சத்து. நம் நாட்டு உணவில் இச் சத்தே மிகுந்திருக்கிறது. மற்ற உணவுச் சத்துக்களோடு பொருத்தமாக இராமல் மிகவும் தூக்காக இது இருப்பதால், நமது உணவு குற்றமுள்ளதாயும் புஷ்டியற்றதாயும் உள்ளது என உணவு நிபுணர்கள் எச்சரிக்கை செய்கின்றனர்.

(2) ஐட்ரோ-கார்பன் என்பது மற்றொரு விதமான உணவுச் சத்து. இது கொழுப்பு உண்டாக்குவதால் இதை கொழுப்புச் சத்து என்பர். நம் உடலுக்குத் தேவையான ஆற்றல் பெரும்பாலும் இக் கொழுப்பு எரிவதனின்றே உண்டாகின்றது. தாவர எண்ணெய், காட், சுறுபோன்ற மீன்களின் ஈரலினின்று எடுக்கப்படும் எண்ணெய், பால், பாலினின்று கிடைக்கும் வெண்ணெய், நெய் ஆகியவற்றில் இக் கொழுப்புச் சத்து மிகுதியாக உள்ளது. தாவர எண்ணெயிலும், இப்போது வனஸ்பதி என்ற பெயரில் செய்யப்படும் தாவர நெய்யிலும் இல்லாத உயிர்ச்சத்து ஒன்று பாலினின்று கிடைக்கப்பெறும் வெண்

ணெயிலும் நெய்யிலும் உள்ளது. பல நோய்களைத் தடுத்து உடலுக்கு ஊட்டமளிக்கும் இவ்வுயிர்ச்சத்தை ஏ வைட்டமின் என்பர்.

(3) புரோட்டீன் சத்து என்பது இழைச் சதைகளை வளர்க்கும் சத்தாகும். உணவின் மூலமாகக் கிடைக்க வேண்டிய மிக முக்கியமான சத்துக்களில் இதுவும் ஒன்று. இதில் நைட்ரோஜன் (காலகம்) அதிகமாக உள்ளது. இது உடலைப் பழுது பார்த்து வளர்க்கிறது. வீணைகப்போன ஆற்றலை மீண்டும் தருகிறது. வளரும் குழந்தைகளுக்கும் கர்ப்ப ஸ்திரீகளுக்கும், பால் கொடுக்கும் தாய்மார்களுக்கும் இச்சத்து அதிகம் தேவை. இந்தப் புரோட்டீன் சத்து, கடலை, துவரை, உளுந்து, பாசிப் பயறு, மொச்சை, சோயா மொச்சை, முந்திரிப்பருப்பு, நிலக் கடலை, முதலிய பருப்பு வகைகளிலிருந்தும், பிராணி உலகத்திலிருந்து கிடைக்கும் பால், மாம்சம், முட்டை, மீன் முதலியவற்றிலிருந்தும் நமக்குக் கிடைக்கின்றன. அரிசியில் இது மிகவும் சொற்பம். மேல்பாகத்திலுள்ள அச் சொற்பத்தையும் அரிசியைத் தீட்டுவதன் மூலம் இழந்துவிடுகிறோம். அரிசியை விடக் கோதுமையிலும் கம்பிலும். சோளத்திலும் அதிகம் புரோட்டீன் சத்து கிடைக்கிறது. பிராணி உலகத்தினின்று கிடைக்கும் புரோட்டீன் சத்தைவிடக் குறைவாக இருப்பினும், வெகு இலேசாகவும், தனித் தனியாகவும் உடலின் இழைச் சதைகளை வளர்க்கப் பெரிதும் உதவுவதால், அதுவே மேலானதாகும்.

(4.) உலோகச் சத்து மற்றுமோர் உணவுச் சத்தாகும். தண்ணீர், கால்ஷியம் என்ற சுண்ணம், உப்பு, சோடா, பாஸ்பரஸ் (எரியம்) ஆகிய உலோக உப்புக்கள் உடலின் ஆரோக்கியத்திற்கு இன்றியமையாதன. சரியான உணவில் இவ்வுப்புக்கள் குறையாமலிருக்கவேண்டும். ஆனால், நம் நாட்டில் பெரும்பான்மையான மக்கள் உண்ணும் உணவில் இவ்வுப்புக்கள் இருப்பதில்லை. ஆதலால், அறிவுடையோர் இச்சத்து அடங்கிய உணவைச் சாப்பிடுவதில் கவனஞ்செலுத்த வேண்டும். கால்ஷியம் எனப்படும் சுண்ணும்புச் சத்து பாலிலும் வெண்ணெய் நீக்கப்பட்ட பாலிலும், தயிரிலும், கருவேப்பிலை, முளைக்கீரை, வெந்தயக்கீரை முருங்கக்கீரை முதலிய கீரை வகைகளிலும் அதிகமாகக் கிடைக்கிறது. அரிசியிலும் கோதுமையிலும் இந்தச் சத்து மிகக் குறைவு. கேழ்வரகில் கொஞ்சம் உண்டு. வளரும் குழந்தைகளுக்கும் கர்ப் ஸ்திரீகளுக்கும் பாலூட்டும் தாய்மார்களுக்கும் இந்தச் சத்து தாராளமாக அகப்பட வேண்டும். பசும்பாலே சுலபமாக ஜீரணிக்கக்கூடியதாகையால், அதுவே கால்ஷியம் உணவில் சிறந்தது. பாஸ்பரஸ்

சத்து பச்சைக் காய்கறிகளிலும் தானியங்களிலும் கிடைக்கின்றது. ஆனால், காய்கறிகளையும் தானியங்களையும் அதிகமாக வேகவைப்பதனால் இச்சத்தின் பெரும் பகுதியை இழந்து விடுகிறோம். அரிசியை அதிகமாய்க் கழுவி ஊற்றிவிடுவதாலும் இது போய்விடுகிறது. எலும்பு வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாத இச்சத்து நம் உணவின் மூலம் எங்ஙனமாவது கிடைக்க வேண்டும். இரும்புச் சத்து ரத்த உற்பத்திக்கும் அபிவிருத்திக்கும் இன்றியமையாதது. அச்சத்து குறைவதனாலேயே ரத்த சோகை ஏற்படுகிறது. சுவாசக் கருவிகள் கொண்டுவருகிற பிராணவாயுவை இழைச்சதைகளுக்குக் கொண்டுபோய்க் கொடுக்கிற முக்யமான ரத்த அம்சத்தை 'ஹேமோக்ளோபின்' என்பர். இந்த அம்சம் இரும்புச் சத்தாலானதே யாகும். பல உணவுப் பொருள்களிலிருந்து இந்தச் சத்து கிடைக்கக்கூடுமானாலும், ஒரு சில உணவுப் பொருள்களிலுள்ள இச்சத்தையே ஜீரணக் கருவிகள் கிரகித்து உடலுக்கு பயன்படுமாறு செய்கின்றன. பயறுவகைத் தானியங்கள் அத்தகைய உணவுப் பொருள்களாகும். எவ்வகையிலாயினும் தினந்தோறும் 30 மிலிகிராமுக்கு அதிகமாக இச்சத்து நமக்குக் கிடைக்க வேண்டும்.

வைட்டமின் சத்துக்கள்

(5) வைட்டமின் சத்துக்கள் என்பன உணவுச் சத்தை உடல் ஏற்கச் செய்யும் சத்துக்களாகும். பொதுவாக உடலின் ஆரோக்கியத்தை நிலைநிறுத்துவதற்கு இன்றியமையாத உயிர்ச்சத்துக்களாகும். 1912-ல் தான் விஞ்ஞானிகள் இச்சத்துக்களுக்கு வைட்டமின் என்னும் பெயரளித்தனர். 'வைட்ட' என்றால் உயிர். உயிருக்கு இன்றியமையாதனவாதலால் "வைட்டமின்" எனப்படலாயின. பலவிதமாகத் தொழிற்படும் பலவித வைட்டமின்கள் உண்டு. உடலுக்குப் பயன்படும் தன்மையை யொட்டி அவை சில முக்யமான பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. சில சமயம் புரொட்டீன் சத்துக்கள் உடல் வளர்ச்சிக்கான வேலைகளைச் செவ்வனே செய்ய இவை உதவுகின்றன. மோட்டார் வண்டி ஓடப் பெட்ரோல் எண்ணெய் ஊற்றிவிட்டால் மட்டும் போதுமா? இயந்திர உறுப்புக்களில் எண்ணெய்ப் பசையைத் தடவினால் தானே வண்டி வழுவழுப்பாயும் ஓசையின்றியும் விரைந்து செல்லும்? அதைப் போலவே, நம் உடலுக்குத் தேவையான மாவுச் சத்தும் கொழுப்புச் சத்தும் போதிய வளவு கிடைத்தாலும், உடல் செம்மையாக வேலை செய்யச் சில சமயம் இவ் வைட்டமின் சத்துக்களும் சிறுதளவு வேண்டியிருக்கிறது. சிறி

தளவே தேவையாயுள்ள இவற்றில் சிறிது குறைந்தாலும் உடல் நலன் கெட்டு நோய்க்கு இடமேற்படுகிறது. நாம் உண்ணும் உணவில் இவை நுண்மையாக இருக்கின்றன. இந்நூற்றுண்டின் ஆரம்பத்தில்தான் ஆராய்ச்சியாளர் இவற்றைக் கண்டுபிடித்தனர். இவை உள்ளடங்கியுள்ள உணவுப் பொருள்களினின்று இப்போது விஞ்ஞானிகள் இவற்றைத் தனிப்படப் பிரித்துவிடக் கூடும். ரசாயன முறைகளினுலும் இவற்றை இப்போது உற்பத்தி செய்கின்றனர். இவற்றைச் "செயற்கை வைட்டமின்கள்" என்பர்,

ஏ வைட்டமின்

இவ் வைட்டமின்களில் முக்கியமானவை நான்கு. இவற்றிற்கு முறையே ஏ, பி, சி, டி எனப் பெயரிட்டிருக்கின்றனர். ஏ வைட்டமின், ஆடை யெடுக்கப்படாத பால், தயிர், வெண்ணெய் நெய், மீன் ஈரல் எண்ணெய், முட்டை முதலிய பிராணி லோகத்திலிருந்து கிடைக்கும் உணவுப் பொருள்களிலிருந்தும், காரட்டுக் கிழங்கு, முளைக்கீரை, முருங்கைக் கீரை, முதலிய கீரை வகைகள், முட்டைக்கோஸ், கடற் செடிகள், மாம்பழம், பப்பாய், சீமைத் தக்காளி ஆரஞ்சு முதலிய பழ வகைகள் ஆகியவற்றிலிருந்தும் தேவையான அளவு கிடைக்கிறது. காடு மேடுகளிலும் கழனிகளிலும் பசும் புல் தரைகளிலும் பல விதத் தழைகளையும் புற்களையும் உண்ணும் பசுவின் பாலிலும், இப் பசுந்தழைகளை மேயும் கால்நடைகளின் ஈரல்களிலும் இது கிடைக்கிறது. இந்த வைட்டமின்கள் நரம்புகளுக்கு ஊட்டமளிக்கின்றன. குடலின் மெல்லிய ஜவ்வுகளின் நலத்திற்கும் காசாசயங்களின் செம்மையான உழைப்பிற்கும் இவை இன்றியமையாதன. இவற்றின் பொருட்டு ஈரலைப் போன்ற பல பாகங்களில் இவற்றை மொத்தமாகச் சேகரித்து வைத்துக் கொள்ளக் கூடிய முறையில் நம் உடலில் நாள்தோறும் வேலை நடந்து வருகின்றது. நம் கண் பார்வையின் தெளிவுக்காக இவை செய்யும் ஊழியமே மற்றெல்லாவற்றையும்விட முக்கியமானது. கண்களில் பார்வை தெளிவதற்காக 'ரெட்டின' என்ற ஓர் உறுப்பு உள்ளது. இரத்தத்தின் மூலமாக ஏ வைட்டமின் இதற்குள் வந்து கொண்டே இருக்கிறது. இதனுல் கண்ணுக்குள் வெளிச்சம் படும்போது ரெட்டினவில் சில ரசாயன மாறுதல்கள் உண்டாகி பார்வை தெளிவடைகிறது. கண் பார்வைக்கு இன்றியமையாத இவ் வைட்டமின்களை நாம் அதிகமாக உட்கொள்ள வேண்டும். நம் நாட்டு மக்களின் உணவில் இவ் வைட்டமின் மிகக் குறைவாக உள்ளது. இதன் கார

ணமாக, மாலைக் கண்ணோய், மஞ்சட்காமாலை, கண் நிரந்தர மாகக் குருடாவதில் முடியும் "கெரடோ மலாசியா" என்னும் கண்ணோய் ஆகியன வருகின்றன. ஏ வைட்டமினை ஏராள மாக உட்கொண்டால் இக் கண்ணோய்கள் வாரவென விஞ் ஞானிகள் உறுதி கூறுகின்றனர்.

பி. வைட்டமின்

பி. வைட்டமின் என்பது ஓரே வித சத்து என இதுகாறும் கருதி வந்தனர். இப்போது இதில் பல ரகங்கள் உண்டெனக் கண்டுபிடித்து இவற்றை பி. 1. வைட்டமின் என்றும், பி. 2. வைட்டமின் என்றும் இரண்டு வகையாகக் கூறுபடுத்தியுள் ளனர். பி. 1. வைட்டமின் மிக முக்கியமான வைட்டமினு கும். அதுவே உடலில் மாவுச் சத்து சரியானபடி தொழிற் பட அதை ஒழுங்கு செய்கிறது. அது தீட்டாத அரிசிபோன்ற முழு தானியங்களிலும், பயறு வகை, பழவகை, கொட்டை வகை, கீரை வகை, ஈஸ்ட் என்னும் ஒருவகை காடி ஆகியவற் றிலும் கிடைக்கிறது. அந்த வைட்டமின் போதியவளவு கிடைக்கப் பெறுதவர்களுக்கு "பெரிபெரி" என்ற நோய் வரு கிறது. அந் நோய் கண்டவர்கள் கைகால் பலவீனமடைவர். இதயம் சரியாகத் தொழில் செய்யாமல் இரத்த ஓட்டம் குறை யும். ஆந்திர நாட்டின் ஒரு பகுதியில் தீட்டிய அரிசியைச் சாப்பிடும் மக்களிடையே இது பெரும்பாலும் வருகின்றது. பி. 2. வைட்டமின் கண், நாக்கு, குடல் ஒழுங்கான நிலையி லிருக்க உதவுகிறது. உளுந்து, கடலை, துவரை, கிழங்குகள், காய்கறிகள், பால், ஈரல், ஈஸ்ட் முதலியவற்றிலிருந்து இது கிடைக்கிறது. இந்த வைட்டமின் போதியவளவு கிடைக்கப் பெறுதவர்களுக்கு, உதட்டுப் புண், பெல்லாகர் என்ற நோய் முதலிய நோய்கள் வருகின்றன.

சி. வைட்டமின்

சி. வைட்டமின் என்பது மற்றொரு முக்கியமான உணவா கும். இது ரத்தத்தைச் சுத்தி செய்கிறது. சருமத்தில் சொறி, சிரப்பானைத் தடுக்கிறது. பற்கள் கெடாமற் காக்கவும், குடல் நல்ல நிலையில் இருக்கவும் இது உதவுகிறது. இது பசுமையான காய்கறிகளிலும், பழங்களிலும், முளை விட்ட கேழ்வரகு பருப் புக்களிலும், நெல்லிக்கனிகளிலும் கிடைக்கின்றது. காய்கறி களிலிருந்து இதைப் பெற, அவற்றை அதிகமாக வேகவைக்க லாகாது. இந்த வைட்டமினைப் போதியவளவு உட்கொள்

ளாதவர்களுக்கு "ஸ்கர்வி" என்ற ஒருவித நோய் வருகிறது. இந் நோய் கண்டவர்களுக்கு உடலின் பல பாகங்களில் வீக்க மேற்படுகிறது. கணுக்களில் நோவு ஏற்படுகிறது. பல்லீறு வீங்கித் தளர்ச்சியுற்று ரத்தம் கசிகிறது.

டி. வைட்டமின்

டி. வைட்டமினும் முக்கியமான உயிர்ச்சத்தாகும். இது எலும்புகளுக்கும் பற்களுக்கும் உறுதியளிக்கிறது. பால், வெண்ணெய். நெய், முட்டை, காட் அல்லது சுறு மீனின் ஈரல் எண்ணெய் ஆகியவற்றில் இது மிகுதியாக உள்ளது. சூரிய வெப்பம் உடம்பில் படும்போது இவ் வைட்டமின் தானகவே தோலில் உற்பத்தியாகின்றது. குழந்தைகளின் எலும்பு சரியாக வளர்ச்சி யடைவதற்கு இந்த வைட்டமின் பெரிதும் தேவை. இந்த வைட்டமினேப் பெருத குழந்தை களுக்கு 'ரிக்கெட்ஸ்' எனப்படும் கணேச்சூட்டு நோய் வருகின்றது. கர்ப்ப ஸ்திரீகளுக்கு "ஆஸ்தியோமலேசியா" என்ற நோய் வருகின்றது. இந் நோயுற்ற பெண்களின் எலும்புகள் உறுதி யிழந்து மெலிகின்றன. அதனல் எலும்புகள் வளேந்து கூனல் முதுகு, சப்பைக் கால், இடுப்புக் குழி சுருங்குதல் முத லிய விகாரங்கள் ஏற்படுகின்றன. இதன் முக்கிய காரண மென்ன வெனில், பெண் சூல் கொண்டிருக்கும்போது உள்ளே வளரும் குழந்தை தாயின் எலுமபுகளினின்று டி. வைட்ட மினேயும் தன் எலுமபின் வளர்ச்சிக்குரிய சத்துக்களேயும் கிரகித்து விடுகிறது. இங்ஙனம் ஏற்படும் நஷ்டத்தைத் தாய் ஈடு செய்ய வேண்டும். ஈடு செய்யாமலிருப்பதாலேயே மேலே சொன்ன நோய் வருகிறது. 'படுதா' வழங்கும் வடநாட் டுப் பெண்களிடையே இந் நோய் விசேஷம். தென்னிந்தியா வில் நம் குழந்தைகளும் பெண்களும் சூரிய வெளிச்சத்தில் நட மாடுவதால் இந் நோய் அபூர்வம்.

உணவுச் சத்துக்களேப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகள்

நாம் மேலே குறித்த உணவுச் சத்துக்களே மக்கள் போதிய வளவு உட்கொள்ளாததால் பல வித நோய்கள் வருகின்றன வெனக் கூறினேம். சத்துள்ள உணவின்மைக்கும் நோய்க ளுக்கு முள்ள தொடர்பை விஞ்ஞானிகள் தம் நீண்ட கால ஆராய்ச்சிகளின் பயனகவே அறிந்துள்ளனர். மகண்டி என் பவர்தாம் 1816-ல் உணவுச் சத்துக்களேப் பற்றி முதன்முதலில் ஆராய்ச்சி செய்யத் தொடங்கினர். அவர் சிறிய பிராணிக

ளுக்கு மாவுச் சக்கரைப் பதார்த்தங்களையும், கோதுமைப் பிசினாகிய குலுட்டன் ஒலிவ் எண்ணெய் இவை போன்றவைகளையும் உணவாகக் கொடுத்து அந்தப் பிராணிகளிடத்தில் கருமணி மங்குதல் முதலிய நோய்களை உண்டாக்கினர். 1882-ல் ஸ்பைஸர் என்பவர் ருஷியக் குழந்தைகள் சிலரிடம் கண்ணில் கருமணி கரைந்திருப்பதைக் கண்டார். அதன் காரணத்தை ஆராய்ந்து பார்த்ததில் அக் குழந்தைகளின் தாய்மார்கள் அடிக்கடி பட்டினி விருதம் இருந்து உடலைப் பலவீனப்படுத்திக் கொண்டதே குழந்தைகளிடம் அந் நோய் வருவதற்குக் காரணமெனத் தெளிந்தார். சற்றேறக்குறைய முப்பத்தைந்து வருடங்களுக்கு முன் மெக்காலம் என்பவர் வைட்டமின்கள் விஷயமாகப் பல ஆராய்ச்சிகள் செய்து, அவற்றில் கண்ட உண்மைகளை வெளியிட்டார். தமக்கு முன் டக்காக்கி என்ற ஜப்பானிய வைத்தியரும் ஐட்மென் என்ற டச்சு வைத்தியரும் பெரிபெரி என்ற நோயைப் பற்றி பல ஆராய்ச்சிகள் செய்து, தவிடு நீக்கி நன்கு தீட்டிய அரிசியைச் சாப்பிடுவதனலேயே அந் நோய் வருகிறதென்று செய்த முடிவை ஆதாரமாகக் கொண்டு இந் நோயை தடுப்பதற்குரிய உயிர்ச்சத்தைப் பற்றி ஆராய்ச்சிகள் செய்தார், அவர்தாம் பெரிபெரி நோயைத் தடுக்கும் வைட்டமினுக்கு ஆங்கில மொழியில் பெரிபெரி என்பதன் முதல் எழுத்தாகிய பி. என்னும் பெயரைக் கொடுத்தார். அவர் எலிகளுக்குப் பலவிதமான உணவுகளைக் கொடுத்து பரிசோதனை செய்து பார்த்ததில், கண்ணோய்களைத் தடுப்பதற்குரிய உயிர்ச்சத்துக்கள் வெண்ணெயிலும், காட் என்னும் மீனின் ஈரல் எண்ணெயிலும், முட்டையின் மஞ்சள் கருவிலும் ஏராளமாக உள்ளன வென்பது தெரிய வந்தது. முந்தியே கண்டு பிடிக்கப் பட்ட முக்கியமான உயிர்ச்சத்துக்களுக்கு "பி" வைட்டமின் என்ற பெயர் கொடுத்திருந்தபடியால், இவ் வுயிர்ச் சத்துக்களுக்கு ஏ. வைட்டமின் என்னும் பெயரளித்தார். ஸ்டீம்பாக் என்பவர் காரட் எனப்படும் சிவப்பு முள்ளங்கியிலுள்ள ஏ' வைட்டமினை உற்பத்தி செய்யும் காரட்டீன் சத்தை எடுத்து எலிகளுக்குக் கொடுத்து ஏ. வைட்டமினிலுள்ள குண விசேஷங்கள் அந்த எலிகளில் எப்படி வெளிப்பட்டன வென்பதை ஆராய்ந்து 1919-ல் தெளிவுபடுத்தினர். மற்றும் பல விஞ்ஞானிகள் ஏ, பி வைட்டமின்களைப் பற்றி ரசாயன முறையில் ஆராய்ந்து பல உண்மைகளை வெளியிட்டுள்ளனர்.

கடலில் நீண்ட காலம் பிரயாணம் செய்ய நேரிட்ட மாலுமிகளிடையே 'ஸ்கர்வி' என்ற நோய் தோன்றி பல்லீறு வீங்கி தளர்ந்து ரத்தம் கசிதல், உடலின் பல பாகங்களில் வீக்கமேற்படுதல், உடல் மெலிந்து சோகை தோன்றுதல் முதலிய பல தொல்லைகள் விளைவித்து வந்தது. 1847-ல் பிரிட்டிஷ் கப்பற்

படையில் வைத்தியராக இருந்த டாக்டர் லிண்ட் என்பவர் இந்த ஸ்கர்வி நோயின் காரணத்தைக் கண்டுபிடிக்க தீவிரமாக ஆராய்ச்சி செய்தார். அவர் சில மாலுமிகளுக்குப் பிஸ்கோத் பார்லி கஞ்சி, உலாத்திய பழங்கள் முதலிய உலர்ந்து உணவுப் பொருள்களைக் கொடுத்தார். வேறு சிலருக்கு, சாதாரண உணவுப் பொருள்களோடு ஆரஞ்சுப் பழ ரசமும் மற்றுமிதர பழ ரசங்களும் கொடுத்தார். இங்ஙனம் பரிசோதனை செய்து பார்க்கையில், முன் சொன்னவர்களுக்கு ஸ்கர்வி' வழக்கம் போலவே பீடித்ததையும் பின் சொன்னவர்களுக்கு அந் நோய் வராமலிருந்ததையும் கவனித்தார். அது முதல் மாலுமிகளுக்கு ஆரஞ்சுப் பழமும் கிச்சிலிப் பழமும் ஏராளமாக கொடுக்க ஏற்பாடு செய்தார். 1918-ல் இதே விஷயமாக ஆராய்ச்சி செய்த ஹெஸ் என்பவரும் அங்கர் என்பவரும் இப் பழங்களி லுள்ள உயிர்ச் சத்தை ரசாயன முறையால் தனிப்படுத்தி அதை இந் நோயால் வருந்துவோருக்குக் கொடுத்து, இதைக் குணப்படுத்தும் சக்தி இவ் வுயிர்ச் சத்துக்குண்டு என்பதை ஐயமற நிலைநிறுத்தினர். 1920-ல்தான் இவ் வுயிர்ச்சத்துக்கு சி. வைட்டமின் என்னும் பெயர் அளிக்கப்பட்டது.

காட் மீனின் ஈரல் எண்ணெய்யைப் பலவிதக் கண்ணோய் களால் வருந்துவோருக்கு வழங்கி, அந் நோய்களைக் குணப் படுத்தி வந்திருக்கின்றனர். உணவில் ஏ. வைட்டமின் குறை வினலேற்படும் அந் நோய்களுக்கு மட்டுமே காட்மீன் ஈரல் எண்ணெய் கைகண்ட மருந்தாக இருந்தது. 1824-ல் இதே எண்ணெயை ' ரிக்கெட்ஸ் ' என்னும் நோய் வராமல் தடுக்கப் பயன்படுத்தலா மென்றும் அந்த நோயை குணப்படுத்துவதற் குரிய ஓர் அம்சம் இந்த எண்ணெய்யில் உள்ளதென்றும் டாக் டர் ஷ்வெட் என்பவர் தம் ஆராய்ச்சியில் கண்டார். 1922-ல் மெக்காலமும் மற்றும் சில விஞ்ஞானிகளும் சேர்ந்து அதே விஷயமாக ஆராய்ச்சி செய்ததில், காட் மீனின் ஈரல் எண்ணெய் யில் ஏ. வைட்டமினேடு மற்றுமோர் புதிய உயிர்ச்சத்து உள்ளதென்றும் அச் சத்தே ரிக்கெட்ஸ் நோயைக் குணப் படுத்துகிறதென்றும் புலனாயிற்று. அவர்கள் இப் புதிய சத் துக்கு டி. வைட்டமின் என்ற பெயர் தந்தனர். இப்போது அல்ட்ரா—வயலட்—ரேஸ் எனப்படும் அதிநீலலோகித கிரணத் தால் இதர எண்ணெய்களிலும் இந்த டி- வைட்டமின் இறங் கும்படி விஞ்ஞானிகள் செய்து வருகின்றனர்.

விஞ்ஞானிகளும் எலி வர்க்கமும்

உணவு ஆராய்ச்சி செய்யும் விஞ்ஞானிகள் தம் பரிசோத னைகளில் எலி வர்க்கத்தைப் பெரிதும் பயன்படுத்தி வந்திருக்

கின்றனர். இதற்குக் காரணமுண்டு. எலிகளும் நம்மைப் போலவே பயிர் புலால் முதலிய உணவுப் பொருள்களைப் புசிக்கும் ஜீவராசிகள். அவை சுவையுள்ள உணவுப் பண்டங்கள் யாவற்றையும் உண்ணும். அவற்றின் ஜீரண உறுப்புக்கள் நம்முடைய ஜீரண உறுப்புக்களைப் போலவே அமைந்துள்ளன. அவை மூன்று ஆண்டுகளே வசிப்பதால் அவற்றின் வளர்ச்சியை உணவு ஆராய்ச்சியாளர் முற்றிலும் கவனித்துப் பார்க்க முடியும். ஆகவே அவர்கள் தம் ஆராய்ச்சிகளில் அவற்றைத் தம் செல்லப் பிராணிகளாகப் பயன் படுத்துகின்றனர். உதாரணமாக, நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் போதிய அளவு உணவுச் சத்துக்கள் இல்லாததன் காரணத்தால் உடலின் வளர்ச்சியும் ஆரோக்கியமும் எங்ஙனம் பாதிக்கப்படுகின்றனவெனப் பிரத்யட்சமாக அறிந்துகொள்ள எலிகளைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். ஒரு சமயம், ஒரு எலிக்குச் சரியான அளவு புரொட்டீன் சத்தும் மற்றொன்றுக்கு அதில் கால் அளவுமே கொடுத்து வளர விடப்பட்டன. 16 வாரங்கள் கழித்து அவற்றின் உடல் நிலையைப் பரிசிலனை செய்து பார்த்தபோது, புரொட்டீன் சத்து குறைவாகப் பெற்ற எலியைவிட, அதைச் சரியான அளவு பெற்ற எலியானது நன்ருகவும் தாட்டியாகவும் வளர்ச்சியடைந்திருந்தது புலனாயிற்று. வைட்டமின் சத்துக்கள் விஷயத்திலும் அதேமாதிரியான பரிசோதனைகள் செய்யப்பட்டன. ஒரு சோதனையில், 16 வாரங்கள் வைட்டமின் சத்தின் ஓர் அம்சத்தைக் குறைவாகப் பெற்ற எலி 60 கிராம் எடை கொண்டதாயும், எல்லா அம்சங்களும் சரியானபடி அமைந்த உணவு பெற்ற எலி 245 கிராம் எடை கொண்டதாயும் காணப்பட்டது. மற்றொரு சோதனையில், 'கினி பிக்ஸ்' என்ற சீமைப் பெருச்சாளிகளில் ஒன்றுக்கு எல்லா வைட்டமின்களும் குறைவின்றிக் கொடுத்தும், மற்றொன்றுக்கு சி. வைட்டமின் குறைவாகக் கொடுத்தும் பார்த்ததில், சோதனைக் காலத்தின் இறுதியில் சி. வைட்டமின் குறைவாகப் பெற்ற பெருச்சாளிக்கு 'ஸ்கர்வி' நோய் கண்டிருந்தது தெரிந்தது.

உணவும் உடற்கட்டும்

மெக்காலம் என்ற பிரபல வைட்டமின் ஆராய்ச்சியாளர் எலிகளைத் தம் ஆராய்ச்சிகளில் பயன்படுததிப் பல உண்மைகளைக் கண்டு பிடித்தாரென மேலே கூறினேம். அதைப் போலவே, பல ஆண்டுகளுக்கு முன் குண்ணூர் உணவு ஆராய்ச்சிக் கழகத் தலைவராக இருந்த சர் ராபர்ட் மெக்காரிசன் எலிகளைக் கொண்டு பல சோதனைகள் நடத்தினர். அவர் இந்தியாவின் பல்வின மக்களையும் அவர்கள் கொள்ளும் உணவுகளை

யும் பல மகாணங்களில் விளையும் உணவுப் பொருள்களையும் கவனமாக ஆராய்ந்து பார்த்தபோது, வடக்கேயுள்ள பட்டாணியர்கள், பலுசிக்கள், சீக்கியர், பஞ்சாபியர், ராஜபுத்திரர் மராட்டியர் ஆகியோரின் தோற்றமும் திண்மையான உடற்கட்டும், கிழக்குப் பாகத்திலும் தெற்கிலும் வதியும் வங்காளிகள், மதராசிக்கள், கன்னடியர், திருவாங்கூர் மலையாளிகள் ஆகியோரின் சாமான்ய தோற்றமும் உடற்கட்டும் ஒன்றுக்கொன்று நேர் விரோதமாக இருந்தது அவருக்குப் பளிச் சென்று பட்டது. இதன் காரணம் இவ் விரு வகையினர் உட்கொள்ளும் உணவில்தான் உள்ளதென அவருக்குத் தோன்றியது. இதை விஞ்ஞான முறையில் ஆராய்ச்சி செய்வதன் பொருட்டு எலிகளிடையே தம் சோதனைகளை நடத்தினர். தம் ஆராய்ச்சி சாலையில் ஆறு எலிக்கூட்டங்களை வைத்துக்கொண்டார். ஒரு கூட்டத்திற்கு சீக்கியர் கொள்ளும் உணவையும், மற்றொன்றுக்கு பட்டாணியரின் உணவையும், மூன்ருவதற்கு மராட்டியரின் உணவையும், நான்காவதற்கு கன்னடியரின் உணவையும், ஐந்தாவதற்கு வங்காளிகளின் உணவையும், ஆருவதற்கு தென்னிந்திய மதராசிகளின் உணவையும் கொடுத்துப் பார்த்தார். சோதனைக் கால இறுதியில் எலிகளை எடை போட்டுப் பார்த்தார். எலிகளின் சராசரி எடை பின்வருமாறு இருந்தது.

சீக்கிய	உணவு	பெற்ற எலி	235	கிராம்
பட்டாணிய	,,	,,	230	,,
மராட்டிய	,,	,,	225	,,
கன்னடிய	,,	,,	185	,,
வங்காள	,,	,,	180	,,
மதராசிய	,,	,,	155	,,

இவ் வராய்ச்சியிலிருந்து வட நாட்டினர் சத்துள்ள உணவை அதிகமாகச் சாப்பிடுவதால் நல்ல உடற்கட்டும் தோற்றமும் வாய்ந்தவரா யிருக்கின்றனரென்றும் வங்காளிகளும் தென்னட்டினரும் குறைந்த சத்துள்ள அரிசி முதலிய உணவையே சாப்பிடுவதால் சாமான்ய உடற்கட்டுடையவரா யிருக்கின்றனர் என்றும் முடிவு செய்தார்.

இங்ஙனமாக, உணவு ஆராய்ச்சியாளர் பல ஆராய்ச்சிகள் செய்துகொண்டே இருக்கின்றனர். அவர்களின் ஆராய்ச்சிகளின் பயனுக உணவு சாத்திரம் எவ்வளவோ அபிவிருத்தியடைந்துள்ளது. இக் காலங்களில் சாமான்னிய மக்களுக்கும் சத்துள்ள உணவு கிடைக்க வேண்டுமென்றும், ஒவ்வொரு நாட்டின் அரசாங்கமும் அந் நல்லுணவைத் தம் மக்களுக்கு வழங்க ஏற்பாடு செய்யக் கடமைப்பட்டுள்ள தென்

றும் கருதப்படுகிறது. அண்மையில் அமெரிக்காவில் ஹாட் ஸ்ப்ரிங்க்ஸ் என்னுமிடத்தில் நடந்த சர்வதேச மகாநாட்டில் இவ்விஷயத்தில் ஒவ்வொரு நாட்டின் அரசாங்கத்தின் பொறுப்பும் வலியுறுத்தப்பட்டது.

சத்துள்ள உணவுத்திட்டம்

சர்வதேச மகாநாட்டினர் விஞ்ஞானிகளின் ஆராய்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு நாளொன்றுக்கு ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் உரிய நல்ல சத்துள்ள உணவு பின்வருமாறு அமைந்திருக்க வேண்டுமெனக் கூறியுள்ளனர்:—

குறைந்த பட்சம் ஒவ்வொருவனுக்கும் 2500 கலோரி உணவு கிடைக்க வேண்டும். அவ் வுணவிலுள்ள சத்து பின் வருமாறு இருக்க வேண்டும்.

புரோட்டீன் சத்து	75	கிராம்
கால்ஷியம் சத்து	1	,,
இரும்புச் சத்து	12	மில்கிராம்
ஏ. வைட்டமின்	5000	சர்வதேச யூனிட்
பி. ,,	2	மிலிகிராம்
நிகோடோனிக் ஆசிட்	12	மு 20 மிலிகிராம்
அசேர்பிக் ஆசிட்	75	மிலிகிராம்
டி. வைட்டமின்	4000	யூனிட்

சற்றேறக்குறைய இச் சத்துள்ள உணவு இந்தியாவைப் பொறுத்த மட்டில் பின்வருமாறு அமைந்திருக்க வேண்டுமென உணவு ஆராய்ச்சி நிபுணர் ஐக்ராய்ட் கூறியிருக்கிறார்:—

தானிய வகைகள்	17	அவுன்சு
பருப்பு வகை	3	,,
பால்	8	,,
கீரை வகை	2	,,
சாதாரண கறிகாய்கள்	4	,,
பழம்	2	,,
தாவரக் கொழுப்பு அல்லது எண்ணெய்	2	,,
மீன், புலால், முட்டை	2 அல்லது 3	,,

இந்திய மக்கள் அனைவருக்கும் இத்தகைய சத்துள்ள உணவு கிடைக்க அரசாங்கத்தார் உரிய முறைகளைக் கையாள வேண்டும். விஞ்ஞானம் வழி காட்டுகின்றது. மக்களும் அரசாங்கமும் அதை முற்றும் பயன்படுத்தி முன்னேற வேண்டும்.

12 விஞ்ஞானமும் சமயமும்

விஞ்ஞானமயம் ஜகத். இன்றைய உலகநிலை இதுவேயாகும். விஞ்ஞானமின்றி இன்று உலகம் ஒரு நிமிடமும் நடவாது. நம் வாழ்க்கையில் விஞ்ஞானம் அவ்வளவு ஊடுருவியுள்ளது. மானிட அபிவிருத்திக்கும் நாகரிக வளர்ச்சிக்கும் உலக ஒற்றுமைக்கும் அது செய்துள்ள மகத்தான சேவைகளை நாம் அறிவோம். ஆயினும், விஞ்ஞானத்தைப் பலர் பழிக்கக் காண்கிறோம். அது கண்டதே காட்சி, கொண்டதே கோலம் என்னும் போக்குடையது என்றும், மானிடனின் நிரந்தர நலன்களை அடியோடு புறக்கணித்து, நிரீசுவர வாதத்தையும் சட நாகரிகத்தையும் வளர்த்து வந்திருக்கின்றது என்றும், மனிதனின் சுயரூபம், தனி இயல்பு, படைக்கும் ஆற்றல், அறவுணர்ச்சி, அழகுணர்ச்சி, அன்பு, இன்பு, அமைதி ஆகிய யாவற்றிற்கும் உலை வைத்து, அவனை இயந்திரத்திற்கு அடிமைப் படுத்தி, அவன் வாழ்க்கையை இயந்திரமயமாக்கி விட்டதென்றும், புதிய புதிய கொலைக்கருவிகளைக் கண்டுபிடிப்பதன் மூலம் உலகைப் படுகளமாக்கி மக்கட்குலத்தையே பூண்டறுத்து வருகின்றதென்றும் அவர்கள் கூறுவர். சுருங்கக் கூறின், விஞ்ஞானம் சமயத்திற்கு விரோதமானது என்பர். ஞானமும் சமயமும் உண்மையாக இங்ஙனம் ஒன்றையொன்று எதிர்த்து நிற்பவைதாமா? என்பதை ஈண்டு சுருக்கமாக ஆராய்வோம்.

கண்டதே காட்சி கொண்டதே கோலமா?

நாம் ஒரு பொருளை ஆராயப் புகும்போது, முதலில் அதைக் கூர்ந்து நோக்குகிறோம். பல தனி உண்மைகள் நமக்குப்

புலப்படுகின்றன. அவற்றை முறையாகப் பதிவு செய்கிறோம். அவற்றின் பரஸ்பரத் தொடர்புகளை ஆராய்கிறோம். அவற்றை வகைப்படுத்தி, ஒரு ஒழுங்குக்குள் கொண்டு வருகிறோம். இறுதியில், அவற்றிற்கு அடிப்படையான பொது உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்து ஒரு புது விதியை நிர்ணயிக்கிறோம். உய்த்தறியும் இம்முறையை விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிமுறை என்பர். இம்முறையையே நாம் இன்று ஆராய்ச்சிக்குரிய எவ்விஷயங்களிலும் பிரயோகிக்கிறோம். அறிவும் ஆராய்ச்சியும் வளர்ச்சியடைந்துள்ள இக்காலங்களில், சமயவாதி யொருவன் கடவுளைப் பற்றிய அறிவு யாவும் வேதசாத்திரம், குரான், விவிலிய நூல் முதலிய புனித நூல்களில் மட்டுமே யுள்ளது என்றும், அவற்றைக் கொண்டே கடவுளைப்பற்றிய உண்மையை அறிய முடியுமென்றும், அவற்றில் காணப்படாத விஷயங்கள் உதவாக்கரை என்றும், அவற்றில் தனக்கு அக்கறையில்லை என்றும் கூறுவானாயின், அக்கூற்றை அறிவுடையோர் எவரும் ஏற்கார். அங்ஙனமாகவே, விஞ்ஞானி யொருவன் தன் கண்ணால் கண்டு எடைபோட்டு அளக்கப்பட்டதே உண்மையென்றும், அதனை யன்றி வேறொன்றையும் உண்மையெனத் தான் கொள்ளான் என்றும் கூறுவானாயின், அதுவும் அறிவுடைமை யாகாது. சரியான விஞ்ஞான முறையில் ஆராய்ந்து முடிவு செய்யப்படும் விஷயமே இன்று அனைவர்க்கும் மனத்திருப்தி யளிக்கக்கூடியதாக இருக்கிறது. இவ்விஷயத்தில் நாமெல்லோருமே இன்று விஞ்ஞானிகளாக இருக்கின்றோம். இந்த நிலையில் விஞ்ஞானத்திற்கும் சமயத்திற்கும் என்ன எதிர்ப்பு இருக்க முடியும்?

விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி முறை அப்பழுக்கற்ற முறை என்று சொல்ல முடியாது. விஞ்ஞானம் ஒரு பொருளை விண்டு ஆராய்கின்றது. அங்ஙனம் விண்டு ஆராயும்போது, பொருளின் முழுமைக்கும் அம்முழுமைக்குரிய இயலுக்கும் பங்கமேற்படுகின்றது. விள்ளப்பட்ட பகுதிகளைக் கூட்டினால் அது முழுமையாய்விடாது. பகுதிகளின் தொகுதிகளைவிட முழுமை பெரிது. பகுதிகளைப் பற்றிய தனியறிவு கூறுபடுத்தப்பட்ட அறிவேயாகும். ஒரு முழுப் பொருளின் உண்மையறிவினின்று அது வேறுபட்டே நிற்கும். விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியினின்று பெறப்படும் உண்மைக்கு இக்குறை எப்போதும் உண்டு. அவ்வுண்மையை முற்றிலும் நம்பியிருக்க முடியாது. ஓரளவு அது துணைபுரியும். அதுவரையில் நாம் அதைப் பயன் படுத்திக் கொள்ளலாம். அதற்குஉரியவிடம் ஒன்றுண்டு. ஆயினும், பகுத்தறிவிற்கு அப்பாற்பட்டதாயும், நம்பிக்கையை ஆதாரமாகக்கொண்டதாயுமுள்ள சமயம், பகுத்தறிவை ஆதாரமாகக்கொண்ட விஞ்ஞானத்தின் கூட்டுறவினால் உறுதியும் வலிமையும் பெறுமென்

பதில் சிறிதும் ஐயமில்லை. இங்ஙனமாக, சமயத்திற்கு உறுதியும் வலிவும் அளிக்க வல்ல விஞ்ஞானத்தை அதன் விரோதியெனப் பாவிப்பது எங்ஙனம்?

அறவினையைத் திறம்பட ஆற்றவும் உதவுகிறது

விஞ்ஞானம் ஆராய்ச்சித் துறையில் மட்டுமா சமயத்திற்குத் துணை செய்கின்றது? விவகார உலகிலும் அது துணை புரிவது கண்கூடு. சமயம் உயிர்களின்பால் அன்பையும் அறவினைகளையும் தூண்டுகின்றது. சமூகத்தில் மக்கள் பலவிதமான துன்பங்களை யடைகின்றனர். பெருவெள்ளம், கடும்புயல், பூகம்பம், எரிமலை உமிழ்வு, இவை போன்ற இயற்கை நிகழ்ச்சிகளால் மக்களுக்குப் பெருஞ்சேதங்கள் உண்டாகின்றன. பிறப்பிலிருந்தோ, அல்லது பின்னரோ, பலவிதக் கொடிய நோய்கள் அவர்களை வருத்துகின்றன. நாட்டில் பலவகைத் தொழில்கள் வளர்ச்சி யடையாததன் காரணமாகவும், சமூக பொருளாதார நிலைகளில் ஏற்றத்தாழ்வுகள் அதிகமாக இருப்பதன் காரணமாகவும், பசியும் பஞ்சமும் வறுமையும் கோரத் தாண்டவஞ் செய்கின்றன. சமயப்பற்றுடையோர் இத் துன்பங்களை நிவாரணஞ் செய்யத் தான தருமங்கள் செய்ய முன்வருகின்றனராயினும், போதிய ஆராய்ச்சியும் ஒழுங்கான முறையில் அமைக்கப்பட்ட நிலையங்களும் இராததால் அவர்களின் முயற்சி பயனற்று விடுகின்றது. இவ்வழியில் விஞ்ஞானம் தன் ஆராய்ச்சி முறைகளைப் பயன்படுத்தத் தக்க நிலயங்களை யமைத்து ஒழுங்கான முறையில் சமூகப் பணியாற்ற உதவுகின்றது. மேலை நாடுகளில் இத்துறையில் வேலை செய்யும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கழகங்களும் அறநிலயங்களும் சேவாசதனங்களும் தொண்டர் நிலயங்களும் சமூகப் பாதுகாப்புக்கான இன்ஷியூரன்ஸ் திட்டங்களும் பல உள்ளன. அன்றியும், விஞ்ஞானம், மக்கள் அனைவர்க்கும் தேவையான புஷ்டியுள்ள உணவு கிடைத்து அவர்களின் வாழ்க்கைநிலை உயர்வதற்கும், நோய்களின் மூலகாரணங்களைக் கண்டுபிடித்து அவை மக்களிடையே பரவுவதைத் தடுக்கவும், கடுமையான நோய்களுக்குரிய அதிசய மருந்துகளைக் கண்டுபிடிக்கவும் அல்லும் பகலும் உழைத்து வருகின்றது. இங்ஙனமாக, சமயத்தின் விழுமிய கருத்துக்கள் செயலில் நிறைவேறப் பேருதவி செய்யும் விஞ்ஞானத்தை அதன் வைரி எனக் கருதலாமா?

சமய உண்மைகளுக்கும் ஆக்கம் அளித்து வருகின்றது

விஞ்ஞானம் மனிதனின் இகலோக சௌகரியங்களைப் பெருக்குவதிலேயே கருத்து செலுத்துகிறதென்றும், சடவாதத்திற்கே அது ஆக்கமளிக்கிறதென்றும், நிரீசுவர வாதத்திற்கே அது நம்மை இட்டுச் செல்கிறதென்றும் அதன் மீது பழிகள் சுமத்தப்படுகின்றன. ஆழ்ந்து நோக்கினால், இப் பழிகள் சமூக நிலையைச் சார்ந்தனவேயன்றி விஞ்ஞானத்தைச் சார்ந்தனவாகா என்பது புலனாகும். விஞ்ஞானம் புற உலகை ஆராய்வதில் ஈடுபட்டுள்ளது என்பது உண்மைதான். ஆனால், அது எங்ஙனம் ஒரு பிழையாகும்? புற உலகமும் வாழ்க்கையின் ஒரு கூறு அன்றோ? புற உலகும் ஆண்டவனின் சிருஷ்டியே என்றும், அதிலும் அவன் ஊடுருவியுள்ளான் என்றும் சமயப் பேருண்மைகள் பறையறைகின்றன வென்றால், புற உலகைப்பற்றி உண்மைகளை ஆராய்ந்து கூறுவதானது ஆண்டவனின் ஓர் அம்சத்தைப் பற்றிய உண்மைகளை ஆராய்ந்து கூறுவதேயன்றோ? சடம் என நாம் இழிவாகக் கருதும் பொருளும் சித்துப்பொருளினின்றே வருவது என்பதும், சடம், சித்து என்னு மிரண்டும் ஒரே பரம்பொருளின் பரிணாமங்களென்பதும், சேதன உணர்வில் அமிழ்ந்தால் சித்துக்கும் சடத்திற்கும் யாதொரு வேற்றுமையும் காண முடியாது என்பதும் நம் இருடிகள் தம் அகப்பார்வையில் கண்டு தெளிந்த அத்தியாத்ம உண்மைகளாகும். அதே உண்மைகளை இன்று விஞ்ஞானிகள் அணுவாராய்ச்சி போன்ற ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் மெல்ல மெல்ல பெற்று பிரத்யட்சமாக்கி வருகின்றனர். சமயம் எங்ஙனம் அகவாழ்க்கையை விளக்குகின்றதோ அங்ஙனமாகவே விஞ்ஞானம் புற வாழ்க்கையை விளக்கி வருகின்றது. வாழ்க்கையின் ஒரு கூறாகிய இதை விளக்குவது சமயத்திற்கு எங்ஙனம் எதிர்ப்பு செய்வதாகும்? மக்கள் விஞ்ஞானத்தைப் பிரயோகித்து இகலோக சௌகரியங்களைப் பெருக்கிக் கொள்வதிலேயே கருத்து செலுத்தினால், அது மக்களைச் சார்ந்த குற்றமாகுமேயொழிய விஞ்ஞானத்தைச் சார்ந்த குற்றமாகாது. நம் நாட்டில் மக்கள் இயல்பாகவே புற உலக விஷயங்களில் போதிய கருத்து செலுத்தாமலும், சமய விஷயங்களில் அதீத நாட்டம் காட்டியும் வருகின்றனர். இதன் காரணமாகவே, இகலோக விஷயங்களில் ஆக்கமிழந்து அன்னியருக்கு ஆட்பட்டிருக்கிறோம் என்பதையும், சமயத்தில் போலவே விஞ்ஞானத்திலும் அக்கறை காட்ட வேண்டியது இன்றியமையாதது என்பதையும் நாம் விரைவில் உணர வேண்டும். அன்றியும், விஞ்ஞானம் இயற்கையின் ஆழ்ந்த ரகசியங்களை நமக்கு அறிவு... காலும், அறிவு யாவுமே நம்மைக் கடவு

ளின் பூரணத்திற்கு இட்டுச்செல்வதாக இருப்பதாலும் அதை யும் நாம் உற்றதுணையாகக் கொண்டுசெல்லவேண்டும் என்பது ஒருதலை.

விஞ்ஞானம் நிரீசுவர வாதத்திற்கு இட்டுச் செல்கிறது என்பதும் தவறான எண்ணமாகும். பிரபஞ்ச நிலையை ஆழ்ந்து ஆராயும் விஞ்ஞானிகள், பிரபஞ்சம் முழுவதிலுமே ஒரு இசை வும், ஒழுங்கும், கட்டுப்பாடும் நிலவுகின்றன என்றும், இவற் றிற்குக் காரணமாயுள்ள ஆண்டவன் ஒருவன் உள்ளான் என் றும் கண்டுள்ளனர்.

வெகு காலத்திற்கு முன் வாழ்ந்த கோபர்நீகஸ், கோளங் களின் சலனங்களில் ஒருவித ஒழுங்கிருக்கக் கண்டு கடவுள் ஒழுங்கில் பற்றுள்ளவன் எனக் கொண்டார். உலக அமைப் பிலும் சக்திகளின் வேலைகளிலும் உள்ள நுட்பங்களை யுணர்ந்த நியூட்டன், கடவுள் ஒரு பெரிய இஞ்சினியராக இருக்கவேண்டு மென வியந்தார். ஐன்ஸ்டெய்ன், கடவுள் ஒரு பெரிய கணித சாஸ்திரியாக இருக்கவேண்டுமென்றார். லெப்னிஸ், கடவுளின் சமரச ஞானத்தைப் புகழ்ந்தார். இங்ஙனமாக, விஞ்ஞானிகள் ஒவ்வொருவரும் இறைவனின் ஓர் அம்சத்தைக் கண்டு வியந்த னராயினும், பொதுவாக அவர்கள் கண்டுபிடித்துள்ள உண்மை கள் உலகில் ஒரு ஒழுங்கும் ஒரு நியதியும் ஒரு ஒருமையும் உள் ளன என்பதை வலியுறுத்தி அவற்றிற்குக் காரணனான இறை வனிடம் நம்மை இட்டுச்செல்கின்றன. சமய உணர்ச்சிகளுக் கும் நலன்களுக்கும் ஆக்கம் தருவனவாகவே யுள்ள விஞ் ஞான உண்மைகள் சமய உண்மைகளை எதிர்க்கின்றன எனக் குற்றஞ்சாட்டுவது எவ்வளவு மதியீனம்!

விஞ்ஞானம் வரவர தன் வரம்புகளை யுணர்ந்து தாழ்மை யுற்று வருகின்றது. சென்ற நூற்றாண்டின் மத்தியில் விஞ் ஞானம் சட உலகில் செய்த பெரும் புரட்சிகளாலும் புதிய புதிய கண்டுபிடிப்புகளாலும் பெருமிதமடைந்து தன் ஆராய்ச் சிக்கு அப்பால் பட்டது இவ்வுலகில் யாதுமேயில்லையென இறு மாந்தது. ஆனால் காலத்தின் போக்கிலும், அனுப முயற்சி யினாலும் பணிவுற்றுத் தன் வரம்புகளை யுணர வாரம்பித்திருக் கிறது. விஞ்ஞானி தன் புலனறிவைக் கொண்டு காண முடி யாத விஷயங்கள் பல உள்ளனவென்றும், புலனறிவைத் தாண்டி உணர்வுலகில் அமிழ்ந்தவருக்கே உண்மையான அறிவு உதிக்கிறதென்றும் தாராளமாக ஒப்புக்கொண்டு வருகிறான். இங்ஙனம் தன் வரம்புகளை யுணர்ந்து பணிவுற்று வரும் விஞ் ஞானம் உண்மையான சமயத்துக்குப் புதிய வலிமை யளிக் கிறதெனக் கருதலாமே யொழிய அது சமயத்தை எதிர்த்து நிற்கின்றனதெனக் கருதவே கூடாது.

மற்று மிதர குற்றச்சாட்டுக்கள்

விஞ்ஞான நாகரிகம் மானிட வாழ்க்கையை இயந்திர மயமாக்கி விட்டதென்றும், உள்ளத்தை விழுப்பஞ் செய்து ஆண்டவன்பால் திருப்புவதற்குரிய கலையுணர்ச்சியைப் பெரும்பாலும் கொன்று விட்டதென்றும் கொலைக் கருவிகளைப் பெருக்கி உலகை ரத்த களமாக்கி வருகிறதென்றும், மக்கள் வாழ்க்கையின் உட்பொருளை யுணர்ந்து அதற்கொப்ப வாழ்க்கையைச் சீர்திருத்தி யமைக்க யாதொரு உதவியும் செய்யாமல் சமூகப்பிரச்னைகளை மேன் மேலும் சிக்கலாக்கி வருகின்றதென்றும் கூறப்படுகின்றன. இக்குற்றச்சாட்டுக்களில்உண்மையில்லை என நாம் வாதாடவில்லை. ஆனால், பழிகள் யாவற்றையும் விஞ்ஞானத்தின் மீது சுமத்துவதையே ஆட்சேபிக்கிறோம். புதுப் புது உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்து வேகமாக முன்னேறுவது விஞ்ஞானத்தின் இயல்பு. அதைத் தடுக்க எண்ணுவது அறிவீனமாகும். எப்பொருளுக்கும் ஆக்கல் சக்தியோடு அழிக்கும் சக்தியும் இருப்பதுபோலவே, விஞ்ஞானத்திற்கும் இவ்விரண்டு சக்திகளும் உண்டு. சமூகமும் அரசாங்கமும் தகுந்த திட்டங்கள் போட்டு அதன் அழிக்கும் சக்தியைக் கட்டுப்படுத்தி ஆக்கமளிக்கும் சக்திகளை மக்களின் நலன் கருதிப் பூரணமாகப் பயன்படுத்துவதே அறிவுடைமையாகும். உலக சமூகமும் உலக அரசாங்கமும் இப்பணியை மேற்கொண்டு ஆவன செய்தல் வேண்டும். இங்ஙனம் விஞ்ஞானம் திட்டம் செய்யப் பட்டால், அது கலைக்கும், சமயத்திற்கும் எமனாக இருக்க வேண்டியதில்லை. விஞ்ஞானம், கலை, சமயம் இவை ஒன்றற்கொன்று முரண்பட்டனவாகா. சீர்திருத்தம் செய்யப்பட்ட சமூக வாழ்வில் இவையாவும் தோளுக்குத் தோள் நின்று மண்ணுலகில் வாழும் மனிதனை விண்ணுலகில் வாழும் பரமனின் பிரதிபிம்பமாக நிறைவுற்றுப் பொலியத் துணை புரியுமென்பதில் சிறிதும் ஐயமில்லை.

ஆரம்பத்தில் சமயமே மக்கள்மீது ஆட்சி புரிந்தது. மெல்ல மெல்ல மக்களிடையே குருட்டு நம்பிக்கைகளையும் பொருளற்ற பழக்க வழக்கங்களையும் வளர்த்து அறிவு வளர்ச்சியைத் தடுத்துவந்தது. அதன் காரணமாகவே அது இழிநிலை யடைந்தது. விஞ்ஞானம் பிறந்து பகுத்தறிவை வளர்த்தது. சமயம் வெருண்டு விஞ்ஞானிகளை வதைக்க வாரம்பித்தது. ஆயினும், விஞ்ஞானத்தின் வெற்றியைத் தடுக்க முடியவில்லை. அது மென்மேலும் ஆக்கமுற்றுப் புதுப்புது உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்து வெளியிட்டது. அவ்வுண்மைகள் சமூகம், பொருளாதாரம் ஆகிய துறைகளில் பிரயோகிக்கப்படவே, சமூகமே புரட்சிகரமான மாறுதலடைய வாரம்பித்தது. விஞ்ஞானம்

இன்னும் புதுபுது உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்து அறிவிப் புரட்சி செய்து வருகின்றது. பின் தங்கிய சமயம் புது அறிவை ஏற்றுக்கொள்ள மறுக்கவே, அதன் அடிப்படைக்கே ஆபத்து நேரிடலாயிற்று. சமயம் இப்போது விழிப்புற்றுத் தன் நிலையை ஆராய்ந்து வருகின்றது. தன்னை முதலில் சீர்படுத்திக் கொண்டு புது அறிவை அது வரவேற்கவேண்டும். அப்புது அறிவிக் கேற்ப, சமயம் புத்துயிரும் புத்தொளியும் பெறும் என்பதில் ஐயமில்லை. விஞ்ஞானமும் பணிவுற்று சமயத்திற்குறிய இடத்தை அளிக்கத் தயாராயிருப்பதால், சமயமும் விசால நோக்குடன் விஞ்ஞானத்திற்குறிய இடத்தை மனமுவந்து அளிக்க முன் வரவேண்டும். இவை இரண்டும் தத்தமக்குறிய இடத்தை யுணர்ந்து பரஸ்பரம் ஒத்துழைக்கவேண்டும். பழைய அர்த்த மற்ற எதிர்ப்பு ஒழியவேண்டும்.

இங்ஙனம், விஞ்ஞானமும் சமயமும் கைகோத்து ஒன்று படும்போது, மானிடன் அன்பு, இன்பு, வலிமை ஆகிய மூன்றும் கைவரப்பெற்று இவ்வுலகிலேயே அமர வாழ்வு எய்வது திண்ணம்.

13 விஞ்ஞானமும் கல்வியும்

விஞ்ஞான சாஸ்திர அபிவிருத்தியானது இன்றைய உலக சமூக, பொருளாதார, ராஜீய வாழ்க்கையில் புரட்சிகரமான மாறுதல்களை யுண்டாக்கி வருவதைக் கண்கூடாகக் காண்கின்றோம். இன்று விஞ்ஞான சாத்திரமும் அதன் பல வகையான பிரயோகங்களும் மக்களின் அன்றாட வாழ்க்கைக்கே இன்றியமையாத சாதனங்களாகிவிட்டன. அவை மேன்மேலும் சிக்கலாகிவரும் நம் வாழ்க்கைப் பிரச்சனைகளுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையனவாகவும் மக்கட்குலத்தின் எதிர்கால நாகரிகத்தையே பெரிதும் பாதிப்பனவாகவும் உள்ளன. இதுவே இன்றைய பிரத்யட்ச நிலை. இந்த நிலையில் நாம் நம் வாழ்க்கையை வெற்றியுற நடத்துவது எங்ஙனம் என்பதை அறிந்து கொள்ளவேண்டும். இம்மாறுதல்களுக்கு இசைய நாம் நம் ஒழுக்கங்களையும் லட்சியங்களையும் சீர்திருத்தி யமைத்துக் கொள்ளவேண்டும். இரண்டாவது, விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளின் முக்கியத்தையும் அவற்றின் நல்லனவும் கெட்டனவுமான பயன்களையும் நன்கறிந்து அவற்றின் மீது ஆட்சி செலுத்தவேண்டும். மூன்றாவது, இங்ஙனமாக நம்மைச் சீர்திருத்திக்கொள்வதற்கும், விஞ்ஞானத்தின் பயன்களை ஒரு கட்டுக்குள் கொண்டுவருவதற்கும் துணை செய்யும் வகையில் நம் கல்வி முறையைத் திருத்தியமைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

கல்வி என்பது என்ன ?

இன்று, ஒவ்வொரு நாட்டிலும், கல்வி முறையில், உலக வாழ்க்கையை வேகமாக உருமாற்றிவரும் விஞ்ஞானம் போதிய இடம்பெற வேண்டுமென்பதைப் பலர் மேன்மேலும் வலியுறுத்தி வருகின்றனர். சோவியத் ருஷியாவும் அமெரிக்

காவும் தத்தம் கல்வி முறைகளில் விஞ்ஞானத்திற்குப் போதிய இடமளித்துள்ளன. பிரிட்டனில் இப்போதுதான் இவ்வழியில் தீவிரமான முயற்சிகள் செய்யப்பட்டு வருகின்றன. நம் நாட்டில் விஞ்ஞானம் நம் கல்வி முறையில் பெயரளவில்தான் இடம் பெற்றுள்ளது. மேலே நாடுகளில் வளர்ச்சி யடைந்து வரும் தொழில் சமூக விஞ்ஞானங்களின் சாத்தியங்களை நாம் இன்னும் சரிவர உணரக்கூட இல்லை. இந்தத் தருணத்தில், கல்வி முறையில் விஞ்ஞானம் பெறவேண்டிய இடத்தைப் பற்றி ஒரு சிறிது ஆராய்வது இன்றியமையாததாகும்.

முதலில் கல்வி என்றல் என்ன ?

கல்வியானது மாக்களை மக்களாகப் பண்படுத்தும் ஒரு பயிற்சியாகும். அது வசனம், காவியம், சங்கீதம், நாடகம், சரித்திரம், கணிதம், தர்க்கம், தத்துவம் முதலிய கலைகளைப் போதிக்கின்றது. அங்ஙனமாகப் போதிப்பதன் மூலம் மனிதனுடைய அறிவையும் சிந்தனையையும் கற்பனையையும் தூண்டி விடுகின்றது. அவன் மனத்தையும் உள்ளத்துணர்ச்சிகளையும் பண்படுத்தி விரிவடையச் செய்கின்றது. அவன் உள்ளத்தில் இயல்பாகவே உறையும் ஆற்றல்களை வெளிப்படுத்துகின்றது. வாழ்க்கையின் விழுமிய பொருள்களைச் சுவையுடன் அனுபவிக்கும் ஆற்றலை அவனுக்கு அளிக்கிறது. சுருங்கக் கூறின், மனிதனின் மானிடத் தன்மையையும் விழுமிய மனப்பண்புகளையும் ஆற்றல்களையும் அறிவுறுத்தி அவற்றை அபிவிருத்தி செய்வதே அதன் வேலையாகும்.

கல்விப் பயிற்சியில் விஞ்ஞானம்

வெகுகாலமாகக் கல்விப் பயிற்சியானது நாம் மேலே குறித்த கலைஞானங்களின் பயிற்சியாகவே இருந்துவந்தது. அப்பயிற்சி பெரும்பாலும் வாழ்க்கைப் பிரச்சனைகளின் தொடர்பற்றதொரு மனப்பயிற்சியாகவே இருந்துவந்தது. ஆயினும், வாழ்க்கையில் வெற்றியடைவதற்குரிய அறிவின் ஆற்றலையும், இச்சையின் ஆற்றலையும், மற்றுமிதர ஆற்றல்களையும் குண விசேஷங்களையும் அது அளித்து வந்தது என்பதை மறுப்பதற்கில்லை. விஞ்ஞான அறிவு வளர்ச்சி அடைய அடைய, அதுவும் மெல்ல மெல்லக் கல்விப் பயிற்சியில் ஓர் அம்சமாகச் சேர்க்கப்படலாயிற்று. விஞ்ஞானம் அங்ஙனமாகச் சேர்க்கப்படுவதற்கு அதனிடம் சில சிறப்பியல்புகள் காணப்படுவதே காரணமாகும். உண்மையைப் பிரத்யட்சமாகக் கண்டறி

வதே அதன் பிரதான அம்சமாகும். அது ஞால உலகியல்புகளைக் கூர்ந்து நோக்கி, அவற்றின் பல ரகசியங்களையும் கண்டு பிடித்து, அவற்றை ஒரு பொது விதிக்குள் கொண்டு வருகின்றது. விஞ்ஞானி தன் சொந்த விருப்பு வெறுப்பு, மனச்சாய்வுகளை அகற்றி நடுநிலையில் நின்று, உள்ளதை உள்ளபடியாகவும் கவனமாகவும் நோக்கியும் கிரகித்துச் சோதித்துப் பார்த்தும் ஒரு முடிவுக்கு வருகிறான். அவன் தன் ஆராய்ச்சியில் காட்டும் நேர்மையும், அமைதியும், பொறுமையும், பற்றின்மையும், சகிப்புத்தன்மையும் அவன் முடிபுகளுக்கு ஓர் உயர்வையும் அந்தஸ்தையும் அளிக்கின்றன. அவனது ஆராய்ச்சி முறையானது எத்துறையைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியிலும் பின்பற்றுவதற்குரியதாகிறது. ஆகவே, இத்தகைய விஞ்ஞானப் பயிற்சி கல்விப் பயிற்சியிலும் இடம்பெறுவதற்குரியதாகிறது.

அன்றியும், விஞ்ஞானம் பகுத்தறிவையும் பிரத்யட்ச ஆராய்ச்சியையும் தன் அடிப்படையாகக் கொண்டிருப்பதால், அது மக்களிடையே வேர் ஊன்றியுள்ள குருட்டு நம்பிக்கைகளையும் மூடக் கொள்கைகளையும் அகற்றி உண்மையான அறிவுச்சுடர் கொளுத்துவதற்குப் பெரிதும் துணைபுரிகிறது. உலக வாழ்க்கையையும் மானிட இயக்கங்களையும் கூர்ந்து நோக்கினால், மக்கள் எதையும் பகுத்தறிவுடன் ஆராய்ந்து செயலில் இறங்குவது கிடையாது என்பதும் பெரும்பாலும் உணர்ச்சிகளும் ஆதாரமற்ற மூட நம்பிக்கைகளுமே அவர்களைத் தூண்டுகின்றன என்பதும் புலனாகும். சமூகத்தில் தொன்று தொட்டு வருவதன் காரணமாகவும், சமய போதனையின் காரணமாகவும், அர்த்தமற்ற சடங்குகளும், அசட்டுச் சம்பிரதாயங்களும், குருட்டு நம்பிக்கைகளும் மூடப் பழக்க வழக்கங்களும் ஆதிக்கஞ் செலுத்துகின்றன. நோய் நொடி வந்தால் அதற்குரிய மருந்து கொடுக்காமல் மந்திர மோதிக் குணப்படுத்தக் கருதுகின்றனர். பல உதாரணங்களில் மந்திரம் பலிக்கவில்லை என்று அறிந்ததும், மந்திரத்தின் மீதுள்ள நம்பிக்கை போவதில்லை. பருவ மழை தவறிவிட்டால் அதற்கு ஊர்த்தேவதையின் சினமே காரணமென அவளுக்குப் பூசையும் பலியும்போட்டு விழா நடத்துகின்றனர். பல உதாரணங்ளில் அவை பலிப்பதில்லை யென்றறிந்துங்கூட நம்பிக்கையையும் பழக்கத்தையையும் விடுவதில்லை. கர்த்தன் ஏழு நாட்களில் உலகுயிர்கள் யாவற்றையும் இன்றுள்ள வடிவங்களிலேயே படைத்தருளினான் என விவிலிய வேதங் கூறுகின்றது. கிறிஸ்தவர் பல நூற்றாண்டுகளாக அக்கூற்றை நம்பிவந்தனர். டார்வின் உயிர்கள் படிப்படியாகப் பரிணாமமடைந்தே இன்றையநிலையை அடைந்துள்ளன எனத் தன் பிரத்யட்ச ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் காட்டினார். ஆனால், சமய வாதிகள் தம் குருட்டு நம்பிக்கையை

விடவில்லை. குழந்தைப் பிராயம் முதற்கொண்டு இத்தகைய குருட்டு நம்பிக்கைகளும் கொள்கைகளும் சமூகத்திலுள்ள ஒவ்வோரிடமும் ஊறி விடுவதால் அவற்றை விலக்குவது கடினமாய்விடுகின்றது. கல்விப் பயிற்சியில் விஞ்ஞானம் நுழைந்த பின்னரே, எதற்கும் சான்று அல்லது ஆதாரம் கேட்கும் மனப்பான்மை மெல்லமெல்ல மக்களிடையே தலை காட்ட வாரம்பித்தது. இரண்டாயிரம் வருடங்களாக ஒரு விஷயம் நம்பப்பட்டு வந்ததால் மட்டுமே அதுஉண்மையாய் விடாது என்பதும், எந்த விஷயமும் சோதனையில் நின்றபின் னரே உண்மையானதென மதிக்கப்படுவதற்குரியது என்பதும் உறுதிப்பட்டன.

கல்வியும் தொழில் விஞ்ஞானமும்

விஞ்ஞானம் இங்ஙனமாகக் கல்விப்பயிற்சியில் ஆராய்ச்சி முறையைப் புகுத்திப் பகுத்தறிவை மேன்மேலும் வளர்த்து வரலாயிற்று. இது, அது கல்வி முறைக்குச் செய்துள்ள மகத்தான சேவைகளுள் ஒன்ருகும். ஆயினும், அது இன்னும் பெரும்பாலும் ஏட்டுக் கல்வியாகவே இருந்துவந்தது. ஏனைய கலை ஞானங்களுள் ஒன்றெனவே மதிக்கப்பட்டு மாணவரால் பயிலப்பட்டது அது வாழ்க்கைப் பிரச்சனைகளுடன் தொடர்பு கொள்ளவில்லை. கல்விச்சாலைகளில் அதன் நிலை இங்ஙனமாக இருந்து வருகையில், வெளியே அது பல வழிகளில் அபிவிருத்தி யடையலாயிற்று. நாட்டின் தொழில் விஷயங்களில் அவ்வப் போது ஏற்பட்ட தேவைகளையும் பிரச்னைகளையும் தீர்க்க விஞ்ஞா னம் பிரயோகிக்கப்பட்டது. அப்பிரயோகங்களின்காரணமாகத் தொழிற்புரட்சியேற்பட்டு, உலகமெங்கும் பெருவீத இயந்திரத் தொழிற்சாலைகள் ஏற்பட்டன. புதுப்புது உற்பத்தி நுணுக்க முறைகள் தொழிலுற்பத்தியைப் பன்மடங்கு பெருக்கின, இன்று ஒவ்வொரு நாடும் டெக்னலஜி எனப்படும் உற்பத்தி நுணுக்க முறையில் பல அபிவிருத்திகள் செய்தும், குறைந்த செலவில் பெருவாரியாக உற்பத்தி செய்தும் சர்வதேசப்போட் டியைச் சமாளிக்க நாடுகின்றது. இம்முயற்சியில் ஒவ்வொரு நாட்டிலுமுள்ள சர்வகலாசாலைகள் உரிய பங்கெடுத்து வரு கின்றன. இன்று அமெரிக்காவிலும் ருஷ்யாவிலும் கல்விப் பயிற்சியில் தொழில் விஞ்ஞானமும் டெக்னலஜியும் முக்கிய மான இடம் பெற்று வருகின்றன. இத்துறையில் சிறிது பின் னடைந்த பிரிட்டனும் இப்போது விழிப்புற்றுக் குறைகளை விலக்கி வருகின்றது. நம் நாட்டில் நாம் இப்போதுதான் இவற்றின் முக்கியத்தை யுணர்ந்துவருகிறோம். வாழ்க்கை யுடன் நேரடியான தொடர்பு கொள்ளாமல் வெறும் கலைஞானங்

களில் ஈடுபட்டுவந்த கல்விமுறையாது, இன்று வாழ்க்கையின் பிரதானத் துறைகளில் ஒன்ருகிய தொழிலுடன் தொடர்புற்று அதன் பிரச்னைகளைத் தீர்ப்பதில் துணை செய்கின்றது. இது காறும் ஏட்டுக் கல்வியாகவே நின்ற கல்வி, இன்று வாழ்க்கைக்குப் பயனுள்ள, ஜீவனுள்ள, கல்வியாகிவருகின்றது.

விஞ்ஞானக் கல்வியும் மானிட உயர் நலன்களும்

இங்ஙனமாக, விஞ்ஞானம் வாழ்க்கையில் மட்டுமன்றி கல்வித் துறையிலும் பிரபலமடைந்துவிடவே, கல்விமுறையில் அதற்குறிய இடத்தைப் பற்றிய வாதங்கள் சில கிளம்பியுள்ளன. நவீன விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகள் பழைய சமய நம்பிக்கைகளுக்கும் கொள்கைகளுக்கும் ஒரு ஆட்டம் கொத்துவிடவே, சமயவாதிகளும் குருமார்களும் விஞ்ஞானம் சடவாதத்திற்கு இட்டுச்செல்கிறதென அதைப் பழிக்கின்றனர். விஞ்ஞானம் உண்மையின் அம்சங்களைப் பகுத்தும் அளந்தும் ஆராய்ந்து பார்த்தும் நமக்குப் பல விஷயங்களைக் கண்டுபிடித்துக் கூறுகின்றதாயினும், மொத்தத்தின் மதிப்பைப் பற்றி கவலைப்படுகிறதில்லை யென்றும், இயற்கைத் தோற்றத்தின் அமைப்பையும் வேலைப்பாட்டையும் நன்கு விளக்குகிறதாயினும், அவற்றின் உட்பொருளையோ, உள்ளீட்டையோ பற்றி யாதொன்றும் தெரிவிப்பதில்லை யென்றும், மானிட வாழ்க்கையை ஒன்றுபட்ட ஒரே திருஷ்டியில் பார்க்காமல், அதன் பிரச்னைகளைத் தனித்தனி அம்சங்கள் போலப் பாகுபடுத்திச் சமாளிக்க முயலும் மனப்பான்மையையே ஏற்படுத்தி, மானிட நலன்களைக் கருத்தில் வைக்க அறவே மறந்துவிடுகிறதென்றும் அறிஞர் புகார் செய்கின்றனர். விஞ்ஞான அபிவிருத்தியின் பயனுக ஏற்பட்டுள்ள தொழிற் பெருக்கம் வாழ்க்கையை இயந்திரமாக்கிவிட்டதென்றும், விஞ்ஞானம் ஆண்டு தோறும் கண்டுபிடிக்கும் புதுப்புது ஆயுதங்களும் கொலைக்கருவிகளும். அணுக்குண்டு போன்ற சாதனங்களும் உலக நாகரிகத்தை மட்டுமின்றி மக்களினத்தையே பூண்டறுக்க வல்லனவென்றும், அது மனிதனின் ஆத்மீக நலன்களையும் விழுமிய அம்சங்களையும் அறவே புறக்கணிக்கிறதென்றும், ஆகவே அதன் வளர்ச்சியை ஒடுக்கவேண்டுமென்றும் சிலர் கூக்குரலிடுகின்றனர். இங்ஙனமாகப் பழிக்கப்படும் விஞ்ஞானம் கல்வி முறையில் பிரதான இடம் பெறலாகாதென வாதிக்கப்படுகிறது.

விஞ்ஞானத்தின் மீது சுமத்தப்படும் இப் பழிகள் ஆதாரமற்றவையென நாம் கூறமுடியாது. ஆனல், சில விஷயங்களை

நாம் மனத்தில் கொள்வது அவசியமாகும். எவ்விஷயத்திலும் நல்லனவும் கெட்டனவுமான அம்சங்கள் கலந்துள்ளன. நல்லனவற்றை ஏற்று கெட்டனவற்றை விலக்கிவிடுவதே அறிவுடைமையாகும். கெட்டன கலந்திருப்பதால் விஷயத்தை அடியோடு விலக்கிவிடுவது அறிவுடைமையாகாது. விஞ்ஞானத்தின் வரலாற்றை ஆராய்ந்து பார்த்தால், தூய விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி, அதாவது உண்மையைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும் என்னும ஒரே நோக்குடன் நடத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சி, மிகமிகச் சொற்பம் என்பது புலனாகும். இன்றைய விஞ்ஞான அபிவிருத்தி பெரும்பாலும் அவ்வக்காலத்தைச் சார்ந்த சமூக நிலை, சந்தர்ப்பங்கள், தேவைகள் ஆகியவற்றின் பயனாகவே ஏற்பட்டதாகும். ஆதலால், விஞ்ஞானத்தை ஒரு தனி விஷயம்போலக் கருதாமல் சமூகத்துடன் பிணைத்தே ஆராய்தல் வேண்டும். இன்றைய உலகநிலையின் சூட்சுமம் என்னவென்றால், விஞ்ஞானம் மேற்கொண்டுள்ள புது சமூக வேலைகளுக்கு இணங்க மனிதன் தன்னைப் பொறுத்தமட்டில் தன் ஒழுக்கங்களையும் அறநெறியையும் திருத்தியமைத்துக்கொள்ளவில்லை யென்பதும், சமூகத்தைப் பொறுத்தமட்டில் அதன் அமைப்பில் நீதி, நியாயம் என்ற அடிப்படையில் சில இன்றியமையாத மாறுதல்களைச் செய்துகொள்ளத் தவறிவிட்டான் என்பதுமே யாகும். விஞ்ஞான அபிவிருத்தியின் பயங்கர விளைவுகளுக்கு இவையே காரணம். தொழிற்புரட்சி வாழ்க்கையில் பல வேகமான மாறுதல்கள் செய்துவிட்டது. ஆனால் சமூகம் மட்டும் முன்னிருந்த நிலையிலேயே உள்ளது. முதலாளிகளின் அநீதமான சுரண்டுதலும் மக்களின் அதீத வறுமையும் ஒழியவேண்டுமானால், சமூக அமைப்பு அடியோடு மாற்றப்படவேண்டும். விஞ்ஞானம் நம் அறிவையும் இயற்கையின் மீதுள்ள ஆட்சியையும் பன்மடங்கு பெருக்கியுள்ளதென நாம் கருவமடைகிறோம். அதனால் நாம் சரியான திருஷ்டியையும், மெய்யுணர்வையும் கலைப்பண்பாடுகளையும் இழந்து வருகிறோம். இந்த நஷ்டத்தை ஈடு செய்யவேண்டுமானால், விஞ்ஞானத்திற்கு ஆத்மீக அடிப்படை பலமாக இருக்குமாறு நாம் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இவ்வழிகளில் சீர்திருத்தங்கள் ஏற்படும் போது, விஞ்ஞானம் பேராசைக்கும் ஆதிபத்தியத்திற்கும் அழிவுக்கும் சின்னமாகஇருப்பது ஒழிந்து, மெய்ஞ்ஞான அபிவிருத்திக்கும் மக்களின் அபிவிருத்திக்கும் உரிய மிகச் சிறந்த சாதனமாக விளங்குமென்பதில் ஐயமில்லை.

கல்வியும் சமூக விஞ்ஞானமும்

இதுகாறும் பூத பௌதிக ரசாயன விஞ்ஞானமே பெரிதும் வளர்ச்சியடைந்துவந்திருக்கின்றது. கொஞ்ச காலமாகத்

தான் விஞ்ஞான முறை சமூக விஷயங்களிலும் பிரச்னைகளிலும் பிரயோகிக்கப்பட்டு சமூக சாத்திரங்கள் பல தோன்றி வருகின்றன. உயிர் நூல் என்பது உயிர்களின் தோற்றம், அமைப்பு, வளர்ச்சி, தொழிற்பாடு ஆகியவற்றை ஆராய்ந்து கூறுகின்றது. மன நூல் என்பது தனி மனிதனிடத்திலும், கூட்டத்தினிடத்திலும் மனம் எங்ஙனம் தொழிற்படுகின்றது? அதன் விதிகள் யாவை? அதன் வரம்புகள் என்ன? அது எங்ஙனம் விரிவடைகின்றது? முதலிய விஷயங்களை ஆராய்கின்றது. தத்துவ நூல் வாழ்க்கையின் இறுதியான உறுதிப் பொருள்கள், ஆத்மீக வாழ்க்கையின் பால் மனிதனுக்குள்ள ஆர்வங்கள், முதலிய விஷயங்களைப் பற்றிய பிரச்னைகளில் நம்மை ஈடுபடுத்துகின்றது. அரசியல், பொருளாதாரம் என்னும் நூல்கள் சமூகம் அந்தந்தத் துறைகளில் எங்ஙனம் தொழிற்படுகின்றது என்பதை விளக்குகின்றன. சோஷியலஜி எனப்படும் சமூக இயல், பொதுவாக, சமூக அமைப்பில் மக்களின் நடத்தை எங்ஙனமாக உருவாகின்றது என்பதை ஆராய்கின்கின்றது. சமூகம் அல்லது சமுதாயம் அடைவதற்கு அடிப்படையாகவுள்ள விஷயங்கள், பண்டைக்கால இக்காலங் சமூகங்களின் வரலாறு, பண்டைக்கால சமூகத்தின் வடிவமைப்பையும் அதன் இயல்பையும் பாதித்த இயக்கங்களின் வரலாறு, இக் கால சமூகம் அளிக்கும் தோற்றம், அதன் பாகுபாடு, அதன் மனவியல், அதன் அறநெறி, அதன் பல்வேறு ஸ்தாபனங்கள் ஆகிய யாவற்றையும், சிரமப்பட்டுச் சேகரித்த புள்ளி விவரங்களையும் சோதனைகளினின்று கிடைக்கப் பெறும் பிரத்யட்ச உண்மைகளையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு அது ஆராய்கின்றது. அந்த்ரோபாலஜி என்னும் நூல் மக்கட்கூட்டத்தையும் அதன் பல்வேறு இனங்களையும், தோற்றம் நிறம் மண்டை முதலியவற்றில் காணப்படும் வேற்றுமைகளால் ஏற்படும் பிரிவுகளையும் ஆராய்கின்றது. மற்றும் எத்னலஜி, யூஜெனிக்ஸ் என்னும் சமூக சாத்திரங்களும், மக்களின் உடலமைப்பையும் அங்கங்களின் தொழிற்பாடுகளையும் பற்றிய அனடமி, பிஸியாலஜி என்னும் நூல்களும் நோய்களைக் குணப்படுத்துவதற்கும், அவை வராமலிருப்பதற்குமுரிய சாத்திரங்களான சுகாதாரம் வைத்தியம் அல்லது ஆயுர்வேதம் என்பனவும் உள்ளன. இச் சாத்திரங்கள் யாவும் தனி மனிதனின் வளர்ச்சிக்கும் சமூகத்தில் நாம் மதித்துப் பாராட்டுவதற்குரிய உயர் நலன்களின் பாதுகாப்பிற்கும் முக்யமானவை. இவை தனி மனிதனுக்கும் சமூகத்துக்குமுள்ள பரஸ்பரத் தொடர்புகளின் பயனாக ஏற்படும் இடை நிகழ்ச்சிகள், சமூகம் தனி நபர்கள் மீது விதிக்கும் கட்டுப்பாடுகள், கூட்டங்களின் ஒழுக்கம், ஜனத்தொகை, குடி போதல், குடி புகுதல், கல்வி, குடும்பம், தொழில், சமயம் முதலிய கால மாறுபாட்டுக்கு இணங்கத்

தம்மைப் பொருத்திக் கொள்ளல், சட்டம், குற்றம், தண்டனை தொழிலாளர்—முதலாளிகள் பரஸ்பரத் தொடர்புகள், கிராம—நகர அமைப்புக்கள், படிப்படியான சீர்திருத்தங்களினாலோ அல்லது புரட்சியாலோ சமூக மாறுபாடுகள் ஏற்படுதல், வகுப்பு வாதங்கள் முதலிய பலவிதமான பிரச்னைகளைத் திருப்திகரமாகத் தீர்த்து வைக்கப் பயன்படுகின்றன. தேசியப் புனருத்தாரண வேலைகளிலும் தேசியத் திட்டங்களிலும் இவை பெரிதும் உதவுவன. உலக சமுதாயத்தை நீதி, நியாயம், என்ற அடிப்படையில் திருத்தி யமைப்பதே இன்றைய உலகின் பிரதான பிரச்னையாயிருப்பதால், எந்நாட்டுக் கல்விமுறையும் மேன்மேலும் வளர்ந்துவரும் இச்சமூக விஞ்ஞான சாத்திரங்களைப் புறக்கணிக்க முடியாது. கல்வி பெரும்பாலும் மனதைப் பண்படுத்தும் கலைப்பயிற்சியே யாயினும், இன்றைய உலகில் மக்களின் சமூக வாழ்க்கைக்கே இன்றியமையாத தொழில் விஞ்ஞானத்திற்கும் டெக்னலஜிக்கும் சோஷியாலஜிக்கும் மற்றுமிதர சமூக சாத்திரங்களுக்கும் அது போதிய இடமளிக்க வேண்டியதாயிருக்கிறது. கலாசாலைகள் கலைப் பண்புகளை வளர்க்கும் நிலயமாக மட்டும் இருந்துவந்த காலம் மலையேறிவிட்டது. அது மக்களை வாழ்கைக்கு ஆயத்தப்படுத்தும், பயனுள்ள கல்வியளிக்கும், நிலயமாகவேண்டிய காலம் வந்துவிட்டது. கல்வி நிலயம் பயனுள்ள கல்வி யளிக்க வேண்டுமெனில், இலக்கியம், காவியம் இசை போன்ற கலைப் பயிற்சியைப் புறக்கணிக்க வேண்டும் என்பதாகாது. கல்வி முறையில் இருவிதப் பயிற்சிகளுக்கும் சரிசம இடமளிக்க வேண்டுமென்பதே கருத்து. அப்போதே கல்வியானது வாழ்க்கையின் எல்லா அம்சங்களுடனும் தொடர்புடைய முழுக் கல்வியாக விளங்கும்.

இந்தியாவில் சமூக விஞ்ஞானக் கல்வி

இன்று மேலை நாடுகளில் அமெரிக்காவிலும் சோவியத் ருஷியாவிலுமே சமூக விஞ்ஞானங்கள் கல்வி முறையில் பிரதான இடம் பெற்றுள்ளன. சிறப்பாக, அமெரிக்காவில் இன்று சமூக விஞ்ஞானங்களைப் போதிக்கும் கல்வி நிலயங்களும் கழகங்களும் பலவுள்ளன. அன்றியும், சமூக விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கழகங்கள் பலவும் உள்ளன. பிரிட்டனில் சமூக விஞ்ஞானங்கள் பல காலமாகப் புறக்கணிக்கப்பட்டு இன்றே ஓரளவு பயிலப்பட்டுவருகின்றன. இம் மகா யுத்தத்திற்குப் பின் உலக நாடுகள் யாவும் விஞ்ஞான முறைகளைச் சமூக விஷயங்களில் பிரயோகிக்கவேண்டியதன் அவசியத்தை உணர்ந்து வருகின்றன. உலக மக்களை வருத்தும் வறுமை, பிணி, மடமை,

பிணக்கு, வகுப்புப் பூசல், முதலியவற்றை ஒழித்து, அறிவும், திறனும், ஆற்றலும், ஆரோக்கியமும், வாழ்க்கையின்பமும், கலையின்பமும், ஒருமைப்பாடும், ஆத்மீக நலனும் வாய்ந்த நன்மக்களையுடைய சமுதாயத்தை வளர்ப்பதற்குச் சமூக விஞ்ஞான சாத்திரங்கள் பெரிதும் துணை புரியுமென்னும் எண்ணம் மேன்மேலும் வலுத்து வருகிறது.

இந்த நிலையில் கலாசாலையில் படிக்கும் இந்திய மாணவர் பூத பௌதிக ரசாயன விஞ்ஞானங்களைப் படித்துப் பட்டம் பெற்று விட்டால் மட்டும் போதாது. அவர்கள் உலக விவகாரங்களையும், சமூகப் பிரச்னைகளையும் நன்கறிவதுடன் அப்பிரச்னைகளைத் தீர்ப்பதற்குரிய வழிகளையும் அறிய வேண்டும். வளர்ந்து வரும் பல்வேறு சமூக சாத்திரங்களை ஆராய்ந்தும், அவற்றின் உதவி கொண்டு நம் நாட்டை வருத்தும் சமூகப் பிரச்னைகளில் சோதனைகளும் ஆராய்ச்சிகளும் நடத்தியும் அவற்றைத் தீர்ப்பதற்குரிய வழிகளில் கருத்து செலுத்த வேண்டும். அவர்கள் இங்ஙனம் முன்னேறுவதற்கான கல்வி வசதிகளை அரசாங்கம் செய்து தரவேண்டும். இந்தியக் கல்வி முறை இதுகாறும் மக்களுக்கு வாழ்க்கைக்குப் பயன் படாத வெறும் ஏட்டுக் கல்வியையே அளித்துவந்திருக்கின்றது. இந்த நிலை உடனே மாற வேண்டும். முதலாவது ஒவ்வொரு மாணவனும் மனப்பயிற்சி யளிக்கும் கலைக் கல்வியுடன் வாழ்க்கை நடத்துவதற்கும் பயன்படும் ஏதேனுமொரு தொழிற்கல்வியும் பெறவேண்டும். இரண்டாவதாக, ஒவ்வொரு கலாசாலையும் விஞ்ஞானக் கல்வியைக் கலைஞான முறையில் அளிப்பதோடு நின்றுவிடாமல் தனி மனிதனின் வாழ்க்கைக்கும் சரி, நாட்டின் பொது சமூக வாழ்க்கைக்கும் சரி, பெரிதும் பயன்படும் தொழில் விஞ்ஞானம், டெக்னலஜி, சமூக விஞ்ஞானங்கள் ஆகியவற்றையும் போதிக்க ஏற்பாடு செய்யவேண்டும். இன்றைய உலகில் விஞ்ஞானமும் இயந்திர சாதனங்களும் அளிக்கும் வசதிகள் யாவற்றையும் கல்விமுறை பயன்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும். உதாரணமாக, சினிமா, இந்தியாவின் சரித்திரம், நாகரிகம் கலைப்பண்புகள் ஆகியவற்றின் வரலாற்றை படமெடுத்துக் காட்டலாம். உலகில் விவசாயம், தொழில், நகர நிர்மாணம், குடியிருப்பு நிர்மாணம் முதலிய பல விஷயங்களில் இறுதியாக ஏற்பட்டுள்ள அபிவிருத்திகளை படமெடுத்துக் காட்டலாம். ரேடியோவும் ஆற்றல் வாய்ந்ததொரு சாதனமாகும். அதன் மூலம் இளைஞர், முதியோர் எழுத்தறிவற்றவர் ஆகிய அனைவருக்கும் வாழ்க்கைக்குப் பயனுள்ளனவும் அறிவை வளர்க்கக்கூடியனவுமான கருத்துக்களையும் இந்தியக் கலைப் பண்புகளையும் சிட்டங்களையும் போதிக்கலாம். பள்ளிக்கூடங்களில் ரேடியோ நிகழ்ச்சிகளின் மூலம் உபாத்திமார்

உதவியின்றியே பல விஷயங்களைப் போதிக்கலாம். ரேடியோ மூலம் கிராமப் புனருத்தாரண வேலையையும் செய்யலாம். இந்த இரண்டு சாதனங்களையுமே சரியாகப் பயன்படுத்தினால், இளைஞர்களிடையே மட்டுமின்றி பாமர மக்களிடத்திலும் சமூக ஒற்றுமையுணர்ச்சியைப் பரப்பி சமூகப் பிணக்குகளை அடியோடு ஒழிக்கலாம். விஞ்ஞான முறைகளைக் கல்வியில் பிரயோகப்படுத்திப் பல நன்மைகள் அடையலாம். விஞ்ஞானம் நம் பண்டைப் பண்புகளையும், கலாசாரங்களையும், சமய ஆத்மீக நலன்களையும் குலைத்துவிடுமென அஞ்சுவதற்குக் காரணமில்லை. விஞ்ஞானத்தைச் சரிவரப் பயன்படுத்தினால் இவை யாவற்றையும் பாதுகாப்பதோடு இவற்றிற்குப் புது ஜீவன் அளித்து மேன்மேலும் வளர்க்கலாம்.

அறம், நீதி, சமரசம், ஒற்றுமை ஆத்மீகம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையின்மீது புதியதொரு சமுதாயத்தை அமைக்க விரும்புகிறோம். இவ்விருப்பம் ஈடேற விஞ்ஞானம் நமக்குப் பெரிதும் துணைபுரியுமென்பதில் ஐயமில்லை. வேண்டுவது விஞ்ஞானக் கல்வி. நம் கல்வி நிலயங்கள் அவ் விஞ்ஞானத்தைச் சரிவர போதிப்பது இன்றியமையாததாகும்.

14 விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியும் திட்டமும்

ஆதிகாலத்திலிருந்தே மனிதனிடம் இருந்துவரும் அறிவுத் தாகமானது அவனது ஆராய்ச்சியைத் தூண்டி வந்திருக்கிறது. அவ்வாராய்ச்சியினின்று எழுவதே அறிவு. அறிவு மனத்தை விரிவுபடுத்தி, அதற்கு ஒருவித திருப்தியும் இன்பமும் அளிக்கிறது. அறிவின் முதற்பயன் இதுவேயாகும். விஷயங்களை ஆராய்ந்து அறிவை வளர்ப்பவன் சாதாரணமாக அறிஞன் அல்லது ஞானி எனப்படுகிறான். உலகியலைப் பகுத்து ஆராய்ந்து மானிட அறிவை வளர்ப்பவன் விஞ்ஞானியாவான். விஞ்ஞானி செய்யும் ஆராய்ச்சியின் திரட்டே விஞ்ஞானம்.

தூய விஞ்ஞானம்

விஞ்ஞானம் தன் ஆரம்ப நிலையில் யாதொரு பிரதி பலனையோ பிரயோகத்தையோ கருதாமல், அறிவுப்பெருக்கொன்றையே பெரும்பாலும் தன் நோக்கமாகக் கொண்டிருந்தது. அங்ஙனமாகப் பிரயோக நோக்கம் யாதுமின்றி அறிவு ஒன்றையே கருதிய விஞ்ஞானத்தைத் தூயவிஞ்ஞானம் என்பர். விஞ்ஞான அபிவிருத்தி யாவற்றிற்குமே மூலாதாரமாயிருப்பதால் அதை மூலாதார விஞ்ஞானமென்றும் கூறுவர். பயனையும் பிரயோகத்தையும் கருதிச் செய்யப்படும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியே பிரதானமாக விளங்கும் இக்காலத்திலும், அது விஞ்ஞானத்தின் மூலாம்சமாக மதிக்கப்படுகின்றது.

பிரயோக விஞ்ஞானம்

விஞ்ஞானம் தூய நிலையில் இருந்துவந்த காலத்தில் அது சமூகத்திலிருந்து விலகி நிற்க முடிந்தது. ஆனால், அந்த நிலை

வெகுகாலம் நீடித்து நிற்கவில்லை. அங்ஙனம் நீடித்து நின்றிருந்தால், அதுவோ, சமூகமோ, இன்றைய வளர்ச்சியை அடைந்திராது. விஞ்ஞானம் வெகு காலமாக வாழ்க்கையில் மேன்மேலும் பிரயோகிக்கப்பட்டும் பயன்பட்டும் வருகின்றது. வளரும் சமூகத்தில் அதை அங்ஙனம் பயன்படுத்துவதைத் தடுக்கமுடியாது. மானிட வாழ்க்கையில் பல தேவைகள் ஏற்படுகின்றன. அத்தேவைகளைப் பூர்த்திசெய்ய மக்கள் பெரிதும் முயலுகின்றனர். அந்த நிலையில் விஞ்ஞானம் நுழைகின்றது. அது அத் தேவைகளைத் திருப்தி செய்வதற்கான உபாயங்களைக் கண்டுபிடித்து மக்களின் பொருளாதார உற்பத்திக்கு ஆக்கமளிக்கின்றது. அங்ஙனம் ஆக்கமளிக்கையில் தானும் வளர்ச்சியடைகின்றது. மெல்ல மெல்ல அது பொருளாதார விஷயங்களில் மட்டுமின்றி சமூக வாழ்க்கையின் ஏனைய துறைகளிலும் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. இங்ஙனம் பிரயோகிக்கப்படும் விஞ்ஞானத்தைப் பிரயோக விஞ்ஞானம் என்பர். பிரயோக விஞ்ஞானம் கைமேற் பலன் அளிப்பதால், அதிலேயே விசேஷ கருத்து செலுத்துவது இப்போது இயல்பாயிருந்து வருகின்றது. ஆனால், விஞ்ஞானம் இழிந்து அழிவதைத் தடுக்க வேண்டுமானால், விஞ்ஞானம் யாவற்றிற்கும் மூலாதாரமான தூய விஞ்ஞானத்தின் வளர்ச்சியிலும் போதிய கருத்து செலுத்துவது இன்றியமையாததாகும். அதை விலக்கி வைப்பது கனி தரும் மரத்தின் வேர்களை அழிப்பதற்கு ஒப்பாகும்.

விஞ்ஞானமும் வாழ்க்கையும்

இன்றைய நிலையில் விஞ்ஞானம் வாழ்க்கையுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையதாக விளங்குகின்றது. வாழ்க்கைக்குரிய உயிரின் ஆற்றலும் வேகமும் விஞ்ஞானத்திடமும் உண்டு. விஞ்ஞானத்தின் வளர்ச்சியில் பல புதிய போக்குகள் காண்கின்றன. சமூகத்தில் மாறுதலேற்படும் போதெல்லாம் அது தானும் தொடர்ந்து மாறுதலடைகின்றது. சமூக அமைப்புக்கள் கொஞ்ச காலமாகத்தான் மேன்மேலும் பெருவீதமாகவும் கூட்டு முறையிலும் வளர்ச்சியடைந்து வருகின்றன. ஆதியில், தொழில்கள் சிறுவீதமாக அமைந்தும் ஒன்றோடொன்று போட்டியிட்டும் வந்தன. சிறுவீதத் தொழிலுற்பத்தியின் காலம் இப்போது மலையேறிவிட்டது. தொழில்கள் பெரும்பாலும் பெருவீதமாகவே அமைந்து வருகின்றன. அதே மாதிரியாக, விஞ்ஞானத் துறையிலும் விஞ்ஞானிகள் தனித்தனியாயும் தத்தம் இச்சைப்படியும் ஆராய்ச்சி செய்துவந்த காலம் மலையேறிவிட்டது. இப்போது விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி

யானது பெருவீதமாகவும் கூட்டாகவும் அமைந்த கழகங்களா லேயே நடத்தப்படுகிறது.

ஆராய்ச்சி ஸ்தாபனங்களின் இன்றியமையாமை

இப்போது ஒவ்வொரு நாட்டிலும் பல விஞ்ஞானிகள் சேர்ந்து நடத்தும் ஆராய்ச்சி ஸ்தாபனங்கள் உள்ளன. ஒரு பக்கம் தொழில் முதலாளிகள் தனித்தனியாகவோ கூட்டா கவோ தம் தொழில்களில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியைப் பிரயோ கிக்க ஆராய்ச்சி ஸ்தாபனங்கள் அமைத்து வருகின்றனர். மற் ஹொரு பக்கம் அரசாங்கம் நாட்டின் கௌரவத்திற்கும் வலு வுக்கும் சுதந்திரத்திற்கும் விஞ்ஞானத்தின் இன்றியமையா மையை யுணர்ந்து, யுத்த தளவாட உற்பத்திக்குரிய உலோக ரசாயன கனத் தொழில்களை அமைக்கவும், உணவு உற்பத்தி யையும் பாதுகாப்புப் பிரச்னைகளையும் தீர்க்கவும், விஞ்ஞான தொழிலாராய்ச்சிக் கழகங்களை நிறுவி ஆராய்ச்சியை பெரு வீதமாக நடத்துகின்றது. அன்றியும், மக்களின் தேவைகள் பலவற்றைப் பூர்த்தி செய்வதற்கும், மேன்மேலும் சிக்கலாகி வரும் சமூகப் பிரச்னைகளைத் தீர்ப்பதற்கும், உரிய உயி/யல், மணவியல், சமூக வியல், பொருளாதார வியல், அரசியல் ஆகிய துறைகளில் ஆராய்ச்சிகள் நடத்துவதன் அவசியத்தை யுணர்ந்து, அவற்றின் பொருட்டும் ஸ்தாபனங்களை அமைத்து வருகின்றது. இன்றைய உலக நிலையில் இத்தகைய ஆராய்ச்சி ஸ்தாபனங்களின் இன்றியமையாமையைப் பற்றி நாம் அதிகஞ் சொல்லத் தேவையில்லை. லட்சக் கணக்கான ரூபாய் செல வாகும் ஆராய்ச்சியை விஞ்ஞானிகள் தனித்து நடத்த முடி யாது. பெரும் பணம் படைத்த முதலாளிகளோ, அரசாங் கமோதான் பல விஞ்ஞானிகள் கொண்ட ஸ்தாபனங்களை யமைத்து அவற்றை வசதியுடன் நடத்த முடியும். ஆராய்ச்சி யைப் துரிதப்படுத்துவதற்கும் ஸ்தாபனம் இன்றியமையாத தாகும். குறித்த துறை யொன்றில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி மந்தமாக நடக்கலாம். ஸ்தாபன ஆதரவின் கீழ் ஆராய்ச்சி கூட்டாக நடந்தால்தான் பலன் துரிதமாகக் கிடைக்கும். ஒரு துறையில் விஞ்ஞானம் விசேஷ முன்னேற்ற மடைந்திருக்க லாம். ஸ்தாபனத்தின் மூலமாகவே அதை மற்றொரு துறையில் எளிதில் பயன்படுத்த இயலும். விஞ்ஞானி யொருவன் ஒரு கட் டத்தோடு நிறுத்திவிட்ட ஆராய்ச்சி யொன்றைத் தொடர்ந்து நடத்துவதும் சாத்தியமாகும். கொஞ்ச காலமாக வாழ்க்கை யின் பல துறைகளைச் சார்ந்த விஞ்ஞான சாத்திரங்கள் மேன் மேலும் பெருகி வருகின்றன. அவற்றை ஒன்றோடொன்று தொடர்பு படுத்துவதும், பல துறைகளில் ஏற்பட்டுள்ள முன்

னேற்றங்களை ஒன்று திரட்டுவதும் முக்கியம். விஞ்ஞானிகள் தம் ஆராய்ச்சிகளில் கண்டுபிடிக்கும் புதுப்புது உண்மைகள் பழைய கண்டுபிடிப்புக்களை ஆதாரமாகக் கொண்டு எழுந்த விதிகளைப் பயனற்றனவாக்கிவிட்டன. ஆகவே, அப் பழைய விதிகளை மாற்றிப் புது விதிகளை ஏற்படுத்துவது முக்கியமான காரியமாகும். பிரயோக விஞ்ஞானங்கள் முன்னேறி வரும் இக் காலங்களில் தூய விஞ்ஞானத்தைப் புறக்கணிக்காமல் அதிலும் ஆராய்ச்சிகள் நடத்துவதும், பிரயோக விஞ்ஞானத்தை அத்துடன் தொடர்பு படுத்துவதும் இன்றியமையாதனவாகும். இவற்றை யெல்லாம் திருப்திகரமாகச் சாதிக்க வேண்டுமானால், விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி ஒழுங்காகவும் கூட்டு முயற்சியாகவும் ஒரு ஸ்தாபனமாகவும் நடைபெறுதல் வேண்டும். இன்று சோவியத் ருஷியா, அமெரிக்கா போன்ற நாடுகளில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி இங்ஙனமாகவே நடக்கின்றது.

ஆராய்ச்சிக்குத் திட்டம் வேண்டும்

விஞ்ஞானம் இங்ஙனமாகப் பெருவீத முறையிலும் திறமையுடனும் நடக்க வேண்டுமானால், அதற்கொரு வேலைத் திட்டம் வேண்டும். மக்கள் வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாத தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யவேண்டும். அவர்களின் வாழ்க்கை நிலை உயர வேண்டும். நாட்டின் பொருளாதாரம் அபிவிருத்தியடைய வேண்டும், மக்களின் அறிவும் கலைப் பண்புகளும் மேன்மேலும் அபிவிருத்தி யடைய வேண்டும். இவை யாவும் ஒரு குறித்த கால அளவில் நிறைவேற வேண்டும். இவையே இன்று முன்னேற்றமடையக் கருதும் ஒவ்வொரு நாட்டினுடையவும் லட்சியமாக இருந்துவருகின்றது. விஞ்ஞான அபிவிருத்தியின் மூலமாகவும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளை இப்பிரச்னைகளில் பிரயோகிப்பதன் மூலமாகவுமே இந்த லக்ஷியம் கைகூடும் என்பது வெள்ளிடைமலை. இவ்வளவு முக்கியமான ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபட்டுள்ள விஞ்ஞானம் தன் வேலையைத் திறம்படச் செய்வதற்குத் திட்டமொன்று இன்றியமையாததென்பதை நாம் மேலும் வலியுறுத்தத் தேவையில்லை.

திட்டம் விஞ்ஞானிக்கு உதவியாயிருக்கிறது. எந்தப் பிரச்னையை முதலில் ஆராய்வது? எதற்கு வசதியுள்ளது? ஆராய்ச்சியின் குறி என்னவா யிருக்கவேண்டும்? ஆகிய விஷயங்களில் அது விஞ்ஞானிக்கு வழி காட்டுகிறது. ஸ்தாபனத்தினிடமுள்ள மூல சாதனங்களையும் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுள்ளவர்களின் எண்ணிக்கையையும் கொண்டு விஞ்ஞானிகள் தம் முழுத்திறமையுடன் வேலைசெய்ய அது உதவுகின்றது. பகுத்

தறிவுடன் போடப்படும் திட்டம் லட்சியம் விரைவில் கை கூடப் பேருதவி செய்கிறது. அத்தகைய திட்டமே சோவியத் ருஷிய விஞ்ஞானத்தின் வெற்றிக்குக் காரணம்.

விஞ்ஞானத்தைத் திட்டம் செய்ய முடியுமா?

எந்தத் திட்டத்திற்கும் அடிப்படையாகச் சில கணிசமான புள்ளி விவரங்கள் தேவை. இப்போதுள்ள நிலைமை என்ன? நம் குறி என்ன? அக்குறியை அடைவதற்குரிய சாதனங்கள் யாவை? அவை எவ்வளவு தூரம் நம்மிடமுள்ளன? நம்மிடமுள்ள சாதனங்களைக் கொண்டு நம் குறியை அடைய எத்தனை காலம் பிடிக்கும்? ஆகிய விவரங்களை ஆராய்ந்தே திட்டம் வகுக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக, ஒரு தொழிற்சாலை விஷயத்தில், ஆலையில் அமைக்கப்பட்டுள்ள இயந்திர சாதனங்களின் உற்பத்தி செய்யும் ஆற்றல் என்ன? வேலை செய்யும் தொழிலாளர் எத்தனை பேர்? ஆகிய விஷயங்களைக் கணக்கிலெடுத்துக் கொண்டே திட்டம் போடப்படுகிறது. ஆனால், விஞ்ஞான சிருஷ்டியில் வேலையில் திட்டம் போடுவதற்கு இன்றியமையாத விவரங்கள் கிடையா. விஞ்ஞானி எதிர்காலத்தில் இன்னதைத்தான் கண்டுபிடிக்கப் போகிறான் என்று திட்டமாகச் சொல்ல முடியாது. அவனது ஆராய்ச்சியைத் திட்டஞ் செய்ய முடியாது. நாம் அறியாமல் மறைபொருளாக இருப்பதைக் கண்டுபிடிப்பதே விஞ்ஞானத்தின் வேலை. தனியொரு விஞ்ஞானி, தன் மேதை, யோசனை, கற்பனை, முயற்சி இவற்றைப் பிரயோகித்து இவ்வேலையில் ஈடுபடுகிறான். உலகியலைப் பற்றிய உண்மைகளின் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடும் அவனுடைய ஆராய்ச்சி உடனுக்குடன் பலனளிக்குமெனச் சொல்வதற்கில்லை. அன்றியும், ஒன்றைக் கண்டுபிடிக்க ஆராய்ச்சியில் புகுந்த அவன், தான் எதிர்பார்த்ததற்கு மாறாகப் பிறிதொன்றைக் கண்டுபிடிக்க நேரிடலாம். அதனால் தன் ஆரம்பக் குறிகளையும் யோசனைகளையும் மாற்றிவிடவோ, கைவிடவோ வேண்டியிருக்கும். இத்தகைய இயல்புகளையுடைய விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியை ஒரு ஸ்தாபனத்திற்குள் கொண்டுவந்து திட்டம் செய்தால், விஞ்ஞானம் சீவனிழந்து சீர்குலையும். ஆகவே, விஞ்ஞானத்தைத் திட்டம் செய்ய முடியாதென்றும், அதைக் கைவிட வேண்டுமென்றும் கூறுவர்.

திட்டம் தடைசெய்யாது

இங்ஙனமாக விஞ்ஞானத் திட்டத்தை எதிர்ப்போர் ஒரு விஷயத்தை மறந்துவிடுகின்றனர். திட்டம் எனில் பகுத்தறிவு

யாதுமின்றி எல்லா விஷயங்களையும் கட்டுப்பாடு செய்வதாகாது. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி தடையின்றிச் சுதந்திரமாக நடைபெறவேண்டும் என்பதைப்பற்றி அபிப்பிராய வித்தியாசமே கிடையாது. ஆனால், ஆராய்ச்சிக்குத் தடையே போடாமல் அதை ஒழுங்கு செய்யலாம். சந்தர்ப்பங்களுக்குத் தகுந்தபடி மாறுதல் செய்துகொள்ளவும், ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுள்ள விஞ்ஞானி சமயோசிதமாக முந்திக்கொண்டு ஒன்றை ஆரம்பிக்கவும் இடமிருக்கிறபடித் திட்டத்தை வகுக்கலாம். மூல சாதனங்கள், வசதிகள் ஆகியவற்றையும் உதவி விஞ்ஞானிகள், நிபுணர்கள் ஆகியோரையும் எவ்வளவு திறமையுடன் கையாளலாமோ அவ்வளவு திறமையுடன் கையாள விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியாளனுக்கு ஸ்தாபனமும் திட்டமும் போதிய உதவி செய்யலாம். இக்கால விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி லாபத்தினால் தூண்டப்படுவதன்று. அது நாட்டு நலனையும் மக்களின் தேவைகளையுங் கொண்டே நிர்ணயிக்கப்படுவது. ஆகவே, விஞ்ஞானியின் முன்முயற்சியைத் தடைசெய்வதற்கு யாதொன்றுமில்லை.

துஷ்பிரயோகத்தை சமூகமே தடுக்க வேண்டும்

விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியைத் திட்டம் செய்வதை எதிர்ப்போர் கூறும் மற்றோர் ஆட்சேபம் வருமாறு:—விஞ்ஞானம் மானிட நலனுக்காகவே உழைக்கின்றது என்பது உண்மைதான். ஆனால், அரசாங்கம் அதை யுத்த காரியங்களுக்காகவும் அழிவுக் கருவிகளை உற்பத்தி செய்யவும் பயன்படுத்துகின்றது. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி ஸ்தாபனம் அரசாங்கத்தின் மேற்பார்வையிலிருப்பதால், அது விஞ்ஞானத்தை நேரிய வழியினின்று பிறழ்ந்து திரியும்படிச் செய்துவிடுகிறது, அன்றியும் ஸ்தாபனம் அரசாங்கத்தின் ஓர் உறுப்பாய்விடுவதால், அரசாங்கக் கட்டளையின்படியே ஆராய்ச்சியை நடத்த நேரிடுகின்றது.

இந்த ஆட்சேபம் செல்லாது. ஏனெனில், இது விஞ்ஞானத்தைப் பொறுத்த விஷயமன்று. விஞ்ஞானம் புதிய உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்து உதவுகின்றது. அவற்றை நல்ல வழியில் பிரயோகிப்பது சமூகத்தின் கடமையாகும். சமூகத்தின் பிரதிநிதியான அரசாங்கம் அக்கடமையில் தவறினால், அதற்காக விஞ்ஞானத்தை நாம் எங்ஙனம் குறைகூற முடியும்? விஞ்ஞானியின் வேலையை நல்ல வழியில் பிரயோகிக்குமாறு பார்த்துக்கொள்ள வேண்டிய பொறுப்பு சமூகத்தையே சார்ந்ததாகும். விஞ்ஞானம் சில சமயங்களில் ஹிட்லர் போன்ற கொடுங்கோலர்களின் கைக்கருவியாய்விடுவது அவன் துரதிருஷ்டமேயாகும். அந்த அபாயத்தை அறவே ஒழிக்க, ஸ்தாபனமோ, பெருவீதமான ஆராய்ச்சியோ, கூடாதென்று

சொல்வது முறையாகாது. விஞ்ஞானிகள் தம் திட்டப்படி சையாக ஆராய்ச்சி செய்ய விடுவதே முறையாகும். சமூகம் இவவிஷயததில் கருத்து செலுத்தவேண்டும்.

விஞ்ஞானத்தின் இரு கண்கள்

திட்டத்தை எதிர்ப்போர் கூறும் மற்றுமோர் ஆட்சேபம் வருமாறு: தூய விஞ்ஞானமே விஞ்ஞான அபிவிருத்தி யாவற்றிற்கும் அடிப்படை. உலக இயல்பைப்பற்றிய பொது அறிவை வளர்ப்பதே அதன் பிரதான நோக்கம். அது பிரயோகத்தையோ பயனையோ கருத்தில் கொள்ளுவதில்லை. அதன் காரணமாக, பிரயோக விஞ்ஞானத்தின் மீதே கவனம் யாவும் செலுத்தப்படும் இக்காலத்தில், தூய விஞ்ஞானம் அசட்டை செய்யப்படுகிறது. நாட்டு நலனே உடனே கவனிக்கப்படவேண்டுமென்றும், வெறும் தூய விஞ்ஞானத்தில் ஆராய்ச்சி செய்வதில் பயனில்லையென்றும் சிலர் துணிந்து கூறுகின்றனர். இங்ஙனமாக தூய விஞ்ஞானத்திற்கும் பிரயோக விஞ்ஞானத்திற்கும் ஒரு முரண் ஏற்படுகின்றது. ஆராய்ச்சி ஸ்தாபனங்கள் தூய விஞ்ஞானத்தை ஒதுக்கிப் பிரயோகப் விஞ்ஞானத்துக்கே சலுகை காட்டுவதால் இம்முரண்பாடு அதிகரிக்கிறது.

இம்முரண்பாட்டுக்குக் காரணம் ஆராய்ச்சி ஸ்தாபனமோ, திட்டமோ, அன்று. தூய விஞ்ஞானமும் பிரயோக விஞ்ஞானமும் விஞ்ஞானத்தின் இரு கிளைகள். இரண்டுமே நாட்டின் நலனுக்கு இன்றியமையாதனவாதலால், அவற்றுள் முரண்பாடு இருக்கவேண்டியதேயில்லை. அவை ஒன்றோடொன்று இணைந்து அபிவிருத்தியடைவதே முறை. யுத்த காலத்தில் வெற்றிக்காக உழைக்கும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி ஸ்தாபனம் பிரயோக விஞ்ஞானத்தில் பெருங்கவனம் செலுத்துவது உண்மையேயாயினும், தூயவிஞ்ஞானம் அடியோடு கைவிடப்படுவதில்லை. யுத்த காலத்தில் சோவியத் ருஷிய விஞ்ஞான ஆராச்சிக் கழகங்கள் பிரயோக விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியிலேயே விசேஷமாக ஈடுபட்டிருந்தன வாயினும், அதே காலத்தில் ஒரு பகுதியினர், வான சாஸ்திரம், கணிதம் போன்ற தூயவிஞ்ஞான ஆராய்ச்சியிலும் ஈடு பட்டிருந்தனர் என்பதும் உண்மை. தூய விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியாளர் பலர் ஸ்டாலின் பரிசுக்கள் பெற்றனர். அன்றியும், ருஷிய விஞ்ஞான திட்டத்தில் தூயவிஞ்ஞானத்தின் வளர்ச்சியும் இடம் பெற்றிருந்தது.

ஆகவே, பெருவீத ஆராய்ச்சி ஸ்தானபமோ, அந்த ஸ்தாபனத்தின் வேலை திறம்பட நடப்பதற்கென வகுக்கப்படும் திட்டமோ. விஞ்ஞானத்தின் வளர்ச்சியைத் தடை செய்கிறது

என்பது பொருந்தா வாதமாகும். இக்காலங்களில் விஞ்ஞானம் சாதித்துள்ளன யாவும், தனி விஞ்ஞானிகளால் அல்ல, கூட்டாகக் கழகங்களில் வேலை செய்யும் விஞ்ஞானிகளாலேயே சாதிக்கப்பட்டனவாகும். சோவியத் விஞ்ஞானத்தின் வெற்றிக்குக் காரணம். கூட்டாக ஸ்தாபனங்களில் வேலை செய்த விஞ்ஞானிகளும் பல துறை ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபட்ட கழகங்களின் பரஸ்பர ஒத்துழைப்பும், இவ்வேலைகள் யாவற்றையும் ஒழுங்கு செய்து வழி காட்டின திட்டமுமேயாம்.

இதுகாறும் கூறியதிலிருந்து, இக்காலங்களில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கு ஓர் அமைப்பும் ஒரு திட்டமும் இன்றியமையாதன என்பது வெளிப்படை. இவ்வமைப்பும் திட்டமுமே, மக்களின் நலன் கருதி நடக்கும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கு முழு வெற்றியளிப்பன.

15 விஞ்ஞானமும் சமூக மாறுதல்களும்

பெரும்பான்மையான மக்கள் தம் வயிறு கழுவுவதன் பொருட்டு மெய்வருந்த உழைக்கின்றனர். அங்ஙனம் உழைத்தும் போதிய சத்துள்ள உணவு அவர்களுக்குக் கிடைப்பதில்லை. பலவகை நோய்கள் அவர்களின் உடல் நலங்கெடச் செய்கின்றன. விஞ்ஞானத்தைச் சரியானபடி பயன்படுத்தினால், அது இவற்றையெல்லாம் நீக்கக்கூடும். தனி மனிதனும் சமூகமும் வளர்ச்சியடைவதற்குரிய வாய்ப்புக்கள் யாவற்றையும் அது அளிக்கவல்லது.

இடத்தின் தொலைவு அறவே ஒழிந்து உலகம் சுருங்க வேண்டும். மக்களினத்தின் தேவைக்குத்தக்கபடி உலகத்தைத் திருத்தியமைக்கவேண்டும். வருட முழுமையும் பனி உறையும் துருவங்களிலும் மக்கள் வாழ்வதற்குரிய வெப்பதட்ப நிலைகளை உண்டு பண்ணவேண்டும். கடலையும் பாலையையும் பூமிக்குள்ளே யுள்ள வெப்பத்தையும் பூரணமாகப் பயன்படுத்தவேண்டும். மற்றும் முன்னேறும் மக்களின் தேவைகள் யாவற்றையும் பூர்த்தி செய்ய வேண்டும். விஞ்ஞானம் இவையாவும் சாத்தியமாகும்படிச் செய்து மனிதனுக்குப் புது வாழ்வளிக்கும் ஆற்றலுடையது. ஆயினும், கொஞ்சகாலத்திற்குமுன் மக்கள் விஞ்ஞானத்தின்பால் கொண்டிருந்த நம்பிக்கையும் உத்சாகமும இப்போது காணவில்லை. உலகில் அடிக்கடி ஏற்பட்டுவரும் பொருளாதார நெருக்கடிகளும் மகாயுத்தங்களும் மக்களிடையே ஏமாற்றத்தை யுண்டாக்கியுள்ளன. விஞ்ஞானம் அழிவு வேலையில் பிரயோகிக்கப்படுவதைக் கண்டு அதன்மீது ஒருவித அசூயை ஏற்பட்டுள்ளது. விஞ்ஞானத்தின் உதவி கொண்டு தவிர்க்கக்கூடிய துன்பங்களை மனிதன் இன்னமும் அனுபவித்துவருகிறான். விஞ்ஞானத்தினால் உண்டியும் உடையும் ஏதேஷ்டமாகக் கிடைக்கக்கூடுமாயினும், அவை போதிய அளவின்றி வருந்துகிறான். இந்த நிலையில் விஞ்ஞானத்தின் மீது

நம்பிக்கை ஏற்படுவது எங்ஙனம்? இவற்றிற்குக் காரணம் விஞ்ஞான மன்று என்பதையும், இவையாவும் இக்காலச் சமூக, பொருளாதார அமைப்பின் பயனே என்பதையும், இவ்வமைப்பு மாறினல்தான் விஞ்ஞானம் அவனுக்குப் புதுவாழ் வளிக்கும் என்பதையும் அவன் இன்னும் அறிந்தபாடில்லே.

விஞ்ஞானம் மக்களின் தேவைகளைத் திருப்தி செய்யப் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. தொழிலுற்பத்தி முறைகளிலும் அது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. விஞ்ஞானம் இங்ஙனமாக ஒரு சாதனமாயிருந்து அடிமை போல ஊழியம் செய்கிறது. முதலாளித்துவமுறை அமுலிலுள்ள இக்கால சமூகத்தில் அதன் நிலே இதுவேயாகும். ஆனல், விஞ்ஞானத்திற்கு மற்ருெரு வேலேயும் உள்ளது. அது சமூக அமைப்பில் மாறுதலேற்படுவதற்குரிய பிரதான சாதனமுமாகும். அது சமூக, பொருளாதார அமைப்பில் மாறுதலேற்படுவதற்குரிய வழிகளைத் திறந்துவிடுகின்றது. நேர்முகமாகவும் மாறுதல்களை உண்டாக்குகின்றது. மக்களினம் யாவுமே முழு உடல் நலமும் பிறநலன்களும் பெற்று இன்பமாக வாழும் ஒரு நிலேயை அடைவதெங்ஙனம்? சமூக அபிவிருத்தியும் அறிவு வளர்ச்சியும் ஏற்படுவதெங்ஙனம்? ஆகிய இப்பிரச்னைகளைத் தீர்க்க விஞ்ஞானத்துறையே விரிவடையவேண்டும். இப்பிரச்னைகளைத் தீர்ப்பதற்கு இடையூறுகளாக உள்ளவை சமூகத்தின்கண்ணே உள்ளனவாதலால், அவற்றைச் சமாளிக்க முதலில் சமூகத்தையே நன்கறிதல் இன்யயமைததாகும். விஞ்ஞான நோக்கு கொண்ட சமூகத்தை அறிந்துகொள்ள சமூகமே மாற்றி யமைக்கப்படவேண்டும். சமூகத்தை நன்கறிந்துகொள்ள வேண்டுமானல், நம்மிடையே சமூக விஞ்ஞான சாத்திரங்கள் விரிந்தும், வளர்ந்தும் உருமாறுதலடையவேண்டும்.

சமூக அமைப்பு மாற வேண்டும்

விஞ்ஞானம் யாதொரு தடையுமின்றியும், திறம்படவும், தன் ஆற்றல் முழுவதையுங் கொண்டும் சமூகத்திற்குச் சேவை செய்ய வேண்டுமானல், பொருளாதார ராஜீய அமைப்பில் தீவிர மாறுதல்கள் ஏற்படவேண்டும். மாறுதல்கள் இன்றியும் விஞ்ஞானம் சிறிது நலம்செய்யலாம். ஆனல், பிரமாதமான நலன்கள் ஒன்றும் செய்ய முடியாது. இம்மாறுதல்கள் சமூகத்திற்கும் இன்றியமையாதன, விஞ்ஞானத்திற்கும் இன்றியமையாதன. விஞ்ஞானத்திற்குச் சமூகத்தில் மாறுதல்கள் செய்யும் ஆற்றல் சிறப்பாக உண்டு. அதன் முழுப்பயனையும் நாம் இன்னும் சரியாகத் தெரிந்து கொள்ளவில்லே. தொழிற்

லுற்பத்தி நுணுக்கங்களில், அதாவது டெக்னிக்கில், ஏற்படும் மாறுதல்கள் மூலம் மறைமுகமாகவும், தன் கருத்துகளின் சக்தியால் நேர்முகமாகவும் அது சமூகத்தைக் கிளர்த்துகின்றது. மனித சமூகத்தின் தற்கால நிலையில் காணும் குற்றங் குறைகளை அது வெளிப்படுத்துகின்றது. விஞ்ஞானிகள் கருத்துக்களைப் பரப்புகின்றனர். அவை வேலை செய்வதும் செய்யாததும் சமூகத்திலுள்ள சக்திகளைப் பொறுத்துள்ளது. விஞ்ஞானிகள் ஒரு பக்கமும் பொதுமக்கள் மற்றொரு பக்கமுமாகச் சேர்ந்து முயன்றால், விஞ்ஞானம் சாதிக்கக்கூடிய யாவும் நிறைவேறுவது திண்ணம்.

விஞ்ஞானம் தன் முழு ஆற்றலையுங் கொண்டு சமூகத்திற்குச் சேவை செய்ய வேண்டுமானால் புதியதொரு பொளாதார அமைப்பு ஏற்பட வேண்டும் என்றோம். ஆனால், ஆதிக்கஞ் செலுத்துவோர், சமூகப் பொருளாதார விஷயங்களில் மாறுதல்கள் செய்ய வல்ல சக்தி விஞ்ஞானத்திற்குண்டு என்பதை யுணர்ந்து அதற்குத் தடை போடுகின்றனர். சுய லாபத்திற்காகவும் யுத்த காரணங்களுக்காகவுமே அதைப் பயன் படுத்த விரும்புகின்றனர். ஆனால், அவர்களின் எண்ணம் நீண்ட காலம் பலிக்கப் போவதில்லை. விஞ்ஞானத்தால் கிடைக்கக் கூடிய நலன்கள் யாவும் தமக்குக் கிடைப்பதில்லை என்பதையும், மக்களினத்தின் நலத்திற்கும் நாகரிக வளர்ச்சிக்கும் இன்றியமையாத விஞ்ஞானம் பாதுகாக்கப்பட்டுத் தாராள வளர்ச்சியடைய வேண்டுமென்பதையும், விஞ்ஞானம் அங்ஙனம் வளர்ச்சி யடைந்து மக்களுக்குச் சேவை செய்வதற்கு இடையூறாக நிற்பது முதலாளி முறையை அடிப்படையாகக் கொண்ட இக்காலச் சமூக அமைப்பே என்பதையும், அது விரைவில் ஒழிக்கப்பட வேண்டும் என்தையும் மக்கள் அறிந்து கொள்ளும் காலம் மெல்ல மெல்ல வந்து கொண்டிருக்கிறது. விஞ்ஞானிகளுங்கூட விஞ்ஞானம் மக்களின் நலனுக்காகவே பயன்படுத்தப்பட வேண்டுமெனத் துணிந்து கேட்க வேண்டுமென்றும், ஆதிக்கத்திலிருப்போர் தம் வேண்டுகோளுக்கு இணங்காவிடில், அவர்களுடன் ஒத்துழைக்க மறுக்க வேண்டுமென்றும் உணரவாரம்பித்திருக்கின்றனர்.

விஞ்ஞானிகளின் விழிப்பு

இன்று விஞ்ஞானிகள் சுதந்திர புருஷர்களல்லர். அவர்கள் அரசாங்கத்தினுடையவோ, தொழில் முதலாளிகளினுடையவோ, ஊழியர்களாக உள்ளனர். தனி நபர்களின் லாபத்திற்காகவோ, யுத்த காரியங்களுக்காகவோ, விஞ்ஞானத்தை

முற்றும் பயன்படுத்துவதை அவர்கள் தடுக்க இயலாதவர்களா யிருக்கின்றனர். தமக்கு ஜீவனோபாயமளிக்கும் எஜமானர் களின் இஷ்டத்தை நிறைவேற்றி வைக்க வேண்டியவர்களா யிருக்கின்றனர். ஆயினும், அடிக்கடி ஏற்படும் பொருளாதார நெருக்கடிகளும் வேலையில்லாத் திண்டாட்டங்களும் அவர் களின் அமைதியைக் குலைத்து வருகின்றன. நாஜிகள் விஞ்ஞா னத்தைக் துஷ்பிரயோகம் செய்ததை அவர்கள் சகிக்கவில்லை. சோவியத் ருஷியத் திட்டங்கள் அவர்களுக்கு உத்சாகமூட்டி யுள்ளன. விஞ்ஞானத்தின் சரியான வேலையை சோவியத் ருஷியா ஒன்றே உணர்ந்துள்ளதென அவர்கள் கருதுகின்றனர். முழு அபேதவாதமே விஞ்ஞானத்தை நன்கு பயன்படுத்த வல்லதென்னும் நம்பிக்கை அவர்களுக்கு ஏற்பட்டுள்ளது. தம் முழுக் கவனத்தையும் சோதனை யாராய்ச்சிக் கூடங்களில் செலுத்துவதோடு நின்று விடாமல், சமூக நிலையிலும் தமக்கு அக்கரையுண்டெனக் காட்டி வருகின்றனர். அவர்களிற் சிலர் இஸ்பானியாவில் பாசிஸ்டுகளுக்கு எதிராகப் போராடினர். ஜன நாயகவாதிகளுடன் சேர்ந்து போரிடவும் துணிந்தனர். வருங் கால சமூக அமைப்பை உருப்படுத்துவதில் தமக்கும் பங்குண் டென அவர்கள் மேன்மேலும் உணர்ந்து வருகின்றனர். விஞ் ஞானத்திற்கு உலை வைக்கும் சக்திகளினின்று அதைப் பாதுகாப் பதும், சமூக நலத்திற்காக அதை முற்றும் பயன்படுத்துவதும் தம் புனிதமான கடமையெனக் கொண்டு வருகின்றனர். அரசி யல் கட்சிப் போராட்டங்களில் நேரடியாகக் கலந்து கொள்வ தன் அபாயத்தை உணர்ந்த போதிலும், அரசியலினின்று அடி யோடு விலகிநின்றால், விஞ்ஞானம் தன் ஜீவசக்தியை இழந்து விடுமெனக் கருதி முற்போக்குச் சக்திகளுடன் இணைந்து பிரஜைகளாகத் தம் கடமையாற்ற விழைகின்றனர். சமூகத்தில் சமதர்மம், நியாயம், அமைதி, சுதந்திரம் ஆகியவற்றை நிலை நாட்ட விரும்புவோர்க்குப் பக்கபலமாக நிற்க வேண்டியதன் அவசியத்தை மேன்மேலும் உணர்கின்றனர். இங்ஙனமாக, விஞ்ஞானத்திற்கும் சமூகத்திற்கும் உள்ள தொடர்பை முற் றும் உணர்ந்துள்ள அவர்கள் சமூக அமைப்பை மாற்றியமைக் கும் விஷயத்தில் தமக்குரிய பங்கைச் செலுத்தவேண்டுமென் றும், அங்ஙனம் செலுத்தி விஞ்ஞானத்தின் ஆற்றல்கள் யாவற் றையும் வளர்த்தால்தான் தம் நிலையும் உயரும் என்றும் கண்டு கொண்டுள்ளனர்.

விஞ்ஞானத்தின் சமூக வேலை

விஞ்ஞானம் சமூக வாழ்க்கை முழுவதையும் ஒரு முகப்படுத்தி அத்துடன் இணைந்து ஆதிக்கம் செலுத்துகிறது.

மனிதன் சடஉலகுக்கு அடிமைப்படுவதினின்று விடுதலை செய்கிறது. இன்று உலகெங்கும் அபேதமயமான உலக அமைப் பொன்று மெல்ல மெல்லத் தலைகாட்டி வருகின்றது. மக்களினம் இன்று பெரிய மாறுதல்களுக்கிடையே இருந்து வருகின்றது. தன் வேலை இன்னதென உணர்ந்து வரும் விஞ்ஞானம் சமூக மாறுதலில் முக்கியமானதொரு சக்தியாக விளங்கலாம். தன்னகத்துள்ளே உறையும் சக்தியின் காரணமாக இறுதியில் அது ஏனைய சக்திகளை வெல்லுமென்னும் நம்பிக்கை இருக்கிறது. தன் சமூக வேலை இன்னதென்பதை உணருவதில் சிறிது பிறழ்ந்தாலும், அது சமூக முன்னேற்றத்திற்குத் தடையாயுள்ள பிற்போக்கான சக்திகளின் கருவியாய்விடும். ஆகவே, விஞ்ஞானம் தன் ஆற்றல்களையும் சமூகத்தில் தனக்குரிய வேலையையும் சரிவர உணரவேண்டும்.

மனித சமூகத்தில் தவிர்க்கக்கூடிய தீமைகளை ஒழிப்பதே விஞ்ஞானத்தின் உடனடியான வேலையாகும். உளுத்துப் போன ராஜீய, பொருளாதார அமைப்புக்களையும் முறைகளையும் மக்கள் கெட்டியாகப் பிடித்துக்கொண்டிருப்பதால்தான், பசியும் பிணியும், போரும், அடிமை நிலையும் இன்றும் உலகில் தாண்டவம் புரிகின்றன. மனிதன் எவனும் தனக்குத் தேவையான உணவின்றி அவஸ்தைப்படுவதற்கு நியாயமேயில்லை. எவனொருவனும் சலிப்புதரும் ஒரேவிதமான வேலையை தினமொன்றுக்கு மூன்று அல்லது நான்கு மணிக்குமேல் செய்யத் தேவையில்லை. விஞ்ஞானத்தால் அனைவரும் யாதொரு குறைவுமின்றிச் சௌக்கியமாக வாழ்வது சாத்தியமாயிருக்கையில், மக்கள் ஒருவரொடொருவர் போரிடுவது பயித்தியக்காரத்தனமும் குரூரமுமாகும். உலகிலுள்ள நோய்கள் பெரும்பாலும் போதிய உணவின்மையாலும் சுகாதார வாழ்க்கை நிலைமைகள் இன்மையாலுமே வருவன. இவையாவும் தவிர்க்கக்கூடிய துன்பங்கள். இவையாவும் உலகினின்று அடியோடு ஒழிக்கப்படும் வரையில், விஞ்ஞானம் சரியாகப் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளதென எவரும் கொள்ளமுடியாது.

இதுமட்டும் போதாது. பல புதிய நல்ல பொருள்களை நாம் சிருஷ்டிக்க வேண்டும். விழுமியனவும் இசைவுடையனவுமான வாழ்க்கையை நாம் வகுத்துக்கொள்ள வேண்டும். இதுகாறும் விஞ்ஞானம் இவ் விஷயங்களில் கருத்து செலுத்தவில்லை. விஞ்ஞானம் இயற்கையை ஆராய்வதைப் போலவே மனிதனையும் ஆராயவேண்டும். சமூக இயக்கங்களின் உட்கருத்தையும் போக்கையும் கண்டுபிடிப்பதும் அதன் வேலையாகும். சமூகத் தேவைகளையும் அது கண்டுபிடிக்கவேண்டும். உண்மையான விருப்பங்கள் எவை, வீணான, சுலபமான விருப்பங்கள் எவை, என நிர்ணயித்து மனிதனுக்கு விடுதலையளிக்க

வேண்டும். ஜடநாகரிகத்திற்குரிய வழிகாட்டியாயுள்ள விஞ்ஞானம், நம் பண்பாடுகளின் ஏனைய துறைகளிலும் மேன்மேலும் ஊடுருவவேண்டும். விஞ்ஞானம் பிரத்யட்ச நிலையையே பெரிதும் ஆராய்வதால், தன் விழிக்கு அப்பாற்பட்ட விஷயங்களினின்று ஒதுங்கி விடாமல், பழைய கலைப்பண்புகளுடனும் உறவாட வேண்டும். பல கண்டுபிடிப்புக்கள் ஆராய்ச்சியாலன்றி மானிட மேதையினின்றும் உள்ளுணர்வினின்றும் வருவன வென்பதை உணர்ந்து தன் மட்டத்தை அறியவேண்டும். சரித்திரம், சம்பிரதாயம், இலக்கிய வடிவம் இவையாவும் விஞ்ஞான மயமாகி, விஞ்ஞானமே உருமாறுதலடைவதை வரவேற்க வேண்டும். உலகில் வழக்கத்திற்கு மாருக ஆபூர்வங்கள் நடக்கின்றன என்பதை விஞ்ஞானம் ஏற்றுக்கொண்டு, அவற்றையும் சமாளிக்கக் கற்றுக்கொள்ள வேண்டும். இனி வரும் உலகம் பெரும்பாலும் மனிதனுல் உண்டாக்கப்படும் உலகமாக இருக்கும் என்பதை உணர்ந்து, அதனின்று எழும் பிரச்னைகளைச் சமாளிக்க உதவவேண்டும்.

விஞ்ஞானம் சமூகமாறுதல்களில் முக்கியமானதொரு அம்சம்

பொருளாதாரத் தொழில் முறைகளில் பல டெக்னிகல் அபிவிருத்திகள் ஏற்பட்டு வருகின்றன. அவற்ருல் வாழ்க்கையில் பெருமாறுதல்கள் ஏற்பட்டுவருகின்றன. இம்மாறுதல்கள் மானிட சமுதாயத் தேவைகளுக்கு ஏற்ப இருக்கின்றனவா என்பது, விஞ்ஞானம் எவ்வளவு தூரம் தனக்குரிய சமூக வேலைக்குத் தக்கபடி பொருந்தி ஒழுகுகிறது என்பதைப் பொறுத்திருக்கிறது. மானிடப் பிரச்சனைகளைத் தீர்க்க, விஞ்ஞானத்தின் உதவி மேன்மேலும் தேவையாயிருக்கிறது. இவ்வேலையைச் சரியாகச் செய்ய விஞ்ஞானம் தானும் மாறி வளர்ச்சியடைய வேண்டியிருக்கிறது. இங்ஙனம் மாறுகையில், அது சிலரைச் சார்ந்ததொரு சாதனமாயிராமல் மக்களினத்தின் பொதுச் சொத்தாகிவிடும்.

விஞ்ஞானம் மக்களினத்திற்குப் பயன்பட சமூகம் மாறியாகவேண்டும். அதோடு தன் புதிய பொறுப்புக்களை ஏற்று நடத்தித் தானும் மாறியாகவேண்டும். இன்று சமூக அமைப்பு மாறும் தருவாயிலிருக்கிறது. அதை மகிழ்வுடன் வரவேற்போம். விஞ்ஞானத்தை முற்றும் பயன்படுத்தும் புதிய இனமாவோம்.

16 சோவியத் ருஷியாவில் விஞ்ஞானம்

மக்களினம் அபிவிருத்தியடைவதற்கு விஞ்ஞானத்தை நாம் எவ்வளவு தூரம் பயன்படுத்தக் கூடும் என்பதை முற்றும் அறிய வேண்டுமானால், சோவியத் ருஷியா செல்லவேண்டும். ஏனெனில், அந்நாட்டில்தான் மக்களின் வாழ்க்கைத் துறைகள் ஒவ்வொன்றிலும் விஞ்ஞானத்தின் உதவியை நாடுகின்றனர். உலகில் வேறெந்த நாட்டிலும் சமூக அமைப்பில் விஞ்ஞானத்திற்கு ஒரு இன்றியமையாத வேலையுண்டு என்ற கொள்கை அவ்வளவு தூரம் அனுஷ்டானத்தில் கொண்டு வரப்படவில்லை. உலகில் வேறெந்த நாட்டிலும், விஞ்ஞானம், ஆலைத் தொழிலாளர், பண்ணையாட்கள் உள்பட மக்கள் அனைவராலும் அவ்வளவு நன்கு மதிக்கப்படுவதில்லை. வேறெங்கும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி அவ்வளவு பெருவீதமாக நடப்பதில்லை. வேறெங்கும் விஞ்ஞானிகளுக்கு அவ்வளவு முஸ்திப்புகளும் ஆராய்ச்சிக்குரிய சௌகரியங்களும் செய்து கொடுப்பதில்லை. விஞ்ஞானமே, 83 லட்சம் சதுர மைல் விஸ்தீரணமுடைய ருஷியாவில் வசிக்கும் பற்பல சாதி சமயங்களைச் சார்ந்தவரும் பல்வேறு மொழிகளைப் பேசுவருமான பதினேழு கோடி மக்களை ஒரே சோவியத் இனமாவதற்குப் பேருதவி செய்தது. அதன் உதவியைக் கொண்டே, சோவியத் அரசாங்கம் இயற்கைச் சக்திகள் யாவும் நாட்டின் ஊழியத்திற்குப் பயன்படுமாறு செய்யவும், கல்வியறிவற்ற சாமானிய குடியானவரை விஞ்ஞானிகளாகவும், கைதேர்ந்த தொழிலாளராகவும், திறமை மிகுந்த கூட்டுக் குடியானவராகவும், பல பிரிவுகள் கொண்ட மக்களை வகுப்புப் பிரிவினைகளற்ற ஒரு சமுதாயமாகவும் இருபத்தைந்து ஆண்டுகளுக்குள் உருமாற்றவும் முடிந்தது. விஞ்ஞானம் இவ்வளவுதூரம் பயன்படுவதற்குரிய நிலைமையை ருஷியா பெற்றிருந்தது அதன் பாக்கியமேயாகும். சோவியத் ருஷியாவில் தொழிலுற்பத்தி சாதனங்கள் யாவும் பொதுவுடைமை.

அரசாங்கமே பிரதான தொழில்களை நடத்துகின்றது. விவசாயம் தொழில், சமூக ஊழியங்கள் ஆகியவற்றை வெற்றியுறத் திட்டம் செய்வதற்கும், விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியைத் திட்டம் செய்வதற்கும் உற்பத்தி சாதனங்கள் சமூக உடைமையாயிருப்பது அவசியமென்பதை சோவியத் ருஷியத் தலைவர்கள் எற்கெனவே உணர்ந்திருந்தனர். பொதுவுடைமை சமுதாயத்தில் தான் விஞ்ஞானம் பூரண வளர்ச்சி பெற்று அற்புதம் பல செய்யமுடியுமென்பது இன்றும் மறுக்கமுடியாத உண்மையாகும்.

தேசீயத் திட்டமும் விஞ்ஞானமும்

ருஷியப் பொதுவுடைமையின் தந்தையான கார்ல் மார்க்ஸின் தத்துவப்படி, தேசியப் பொருளாதாரத்தில் விஞ்ஞானத்திற்கு முக்கியமானதோர் இடமுண்டு. விஞ்ஞானமானது, தனி மனிதர் அல்லது சில முதலாளிகளின் நலனுக்காக அன்று, மக்களனைவரின் நலனுக்காகவே பயன்பட வேண்டுமென்பது அவரது திடமான கொள்கையாகும். அவருடைய சீடரான லெனினும், விஞ்ஞானத்தின் முக்கியத்தையும், அதை எங்ஙனமாகப் பயன்படுத்த வேண்டுமென்பதையும் உணர்ந்திருந்தார். சோவியத் குடியாட்சி அமைக்கப்பட்டதும் அமைக்கப்படாததுமாக இருக்கையிலேயே, உள்நாட்டில் இன்னும் குழப்ப நிலை தெளியாமலிருக்கையிலேயே, அவர் "நம் நாடு முற்றும் மின்சார சக்தி மயமாக வேண்டும். நம் தொழிலும் விவசாயமும், போக்குவரத்து சாதனங்களும் இக்கால முறையில் அமைக்கப்பட வேண்டும். இவற்றின் பின்னரே நாம் இறுதியான வெற்றிகாண்போம்" என்றார். இங்ஙனமாகச் சொன்னதோடு நிற்காமல், விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்குரிய கழகங்கள் பல அமைத்தார். 1919—20-ல் இருநூறு விஞ்ஞானிகள் இஞ்சினியர்களின் உதவிகொண்டு மின்சாரத் திட்டமொன்று போட்டார். 1921-ல் பிளான் அல்லது திட்டம் போடும் கமிஷன் ஒன்று அமைக்கப்பட்டது.

1921—முதல் 1928 வரையில் மின்சாரத் திட்டப்படி காரியங்கள் நடந்தன. பின்னர் தேசியப் பொருளாதாரத் திட்டமொன்று வகுக்கப்பட்டது. விஞ்ஞானமே அத் திட்டத்தின் அடிப்படையாக விளங்கியது. முதல் ஐந்து வருடத் திட்டம் 1928—முதல் 1933-வரையில் நடத்தப்பட்டது. இரண்டாவது ஐந்து வருடத் திட்டம் 1933 முதல் 1938 வரையில் நடத்தப்பட்டது. மூன்றாவது ஐந்து வருடத் திட்டத்தை ஆரம்பிப்பதற்குள் இரண்டாம் உலக மகா யுத்தம் குறுக்கிட்டது. ஒவ்வொரு ஐந்து வருடத் திட்டத்திலும் தொழி

லுற்பத்தி இவ்வளவு பெருக வேண்டுமென ஒரு குறி காட்டப்பட்டது. அந்தக் குறியை வகுத்தவர் அரசாங்க மந்திரிகள். அதை நிறைவேற்றும் பொறுப்பு பிளானிங் கமிஷனுக்கு விடப்பட்டது. பிளானிங் கமிஷன் விஞ்ஞான அகாடெமியின் ஒத்துழைப்பை இவ்விஷயத்தில் பூரணமாக பெற்றது. தொழிலபிவிருத்தி விரைவாக நடைபெற வேண்டுமானல் ஒருபுறம் விஞ்ஞானம் தன்னலியன்ற உதவி செய்யவேண்டும்; மற்ருெரு புறம் தானும் அபிவிருத்தியடைய வேண்டும். இதனை யுணர்ந்த அரசாங்கத்தினர் விஞ்ஞானிகளின் ஒத்துழைப்பை அழைத்ததோடு, விஞ்ஞானிகளை ஆதரித்துப் பல ஆராய்ச்சிக் கழகங்களையும் சோதனைக் கூடங்களையும் நாடெங்கும் அமைத்தனர். இக்கழகங்களும் சோதனைக் கூடங்களும் தனித்தனியாக நடைபெறுவனவல்ல. யாவும் ஒன்றெடொன்று இணைக்கப்பட்டு ஒரு திட்டப்படியே வேலை செய்கின்றன. இவை செய்யும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி பெருவீத முறையில் நடக்கிறது. பலன் கருதி நடக்கும் பிரயோக விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி மட்டுமன்றி பலன் கருதாத தூய இயற்கை விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியும் நடக்கின்றன. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கென சோவியத் அரசாங்கம் 1934ல் ஆயிரம் கோடி ரூபிள் அதாவது சற்றேறக் குறைய முப்பது கோடி ரூபாய் 'பட்ஜட்டில் ஒதுக்கிவைத்தது. இத் தொகையானது தேசீய வருமானத்தில் சற்றேறக்குறைய ஒரு சதமாகும். அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் அரசாங்கம் செலவு செய்வதை விட இது மூன்று மடங்கும் பிரிட்டன் செலவு செய்வதைவிட பத்துமடங்கும் அதிகமாகும். விஞ்ஞானம் சோவியத் சமூக அமைப்பின் முக்கியாம்சமெனக் கருதப்படுவதே இதற்குக் காரணம்.

சோவியத் விஞ்ஞானமும் சோவியத் சமூகமும்

முதலாளி முறை ஆதிக்கம் செலுத்தும் நாடுகளில், தொழிலுற்பத்தி அதிகரிப்பதனல் கிடைக்கப் பெறும் லாபமே விஞ்ஞான அபிவிருத்தியினுடையவும், விஞ்ஞானப் பிரயோகங்களினுடையவும் முக்கியமான குறிக்கோளாகும். ஆனல், சோவியத் விஞ்ஞானத்தின் முக்கியக் கருத்து, மக்களின் தேவைகளைத் திருப்திசெய்து, வாழ்க்கைநிலையை உயர்த்துவதும் டெக்னலஜியின் மூலம் தொழிலுற்பத்தி முறைகளைச் சுருக்கி எளிதாக்குவதும் மக்களின் உழைப்பையும் செலவையும் குறைப்பதற்குரிய உபாயங்களைச் செய்வதுமேயாகும். தொழிலுற்பத்தி முறையில் அனுகூலமான மாறுதல்களேற்படுவதால், தொழிலாளியின் உடல்நலமோ, மற்றுமிதர சௌகரியங்களோ

பாதிக்கப்படுவதில்லை. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியைப் பிரயோகித்துத் தொழில்களை அபிவிருத்தி செய்யும் வேலையில் தொழிலாளரும் ஒத்துழைக்கும்படிக் கேட்கப்படுகின்றனர். தொழிலபிவிருத்தியடைவதால் பொதுவுடைமை நாட்டில் பெரும்பான்மையான மக்களான தொழிலாளரே நலமடைகின்றனரன்றோ? மக்களனைவருக்கும் வேலை தாராளமாகக் கிடைக்கும் சோவியத் நாட்டில் உழைப்பைக் குறைப்பதும் அதிக ஆட்கள் தேவையில்லாமற் செய்வதுமான புது இயந்திர சாதனங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படுவதனால், தொழிலாளர் அஞ்சுவதற்கு யாது உள்ளது?

விஞ்ஞான மனப்பான்மை வளர்க்கப்படுகிறது

சோவியத் ருஷியாவில் விஞ்ஞானம் மக்களின் தினசரி வாழ்க்கையுடன் நெருங்கிய தொடர்புடைய ஓர் அலுவலாக விளங்குகின்றது. அது வாழ்க்கையின் எல்லாத் துறைகளிலும் ஊடுருவிச் சாமானிய மக்களிடையேயும் விஞ்ஞான மனப்பான்மையைப் பரப்பியிருக்கிறது. இம்மனப்பான்மை பல வழிகளில் வளர்க்கப்படுகின்றது. அவற்றுள் சில வருமாறு:— சோவியத் பள்ளிக்கூடங்களில் இயற்கை விஞ்ஞானம் கருத்துடன் போதிக்கப்படுகின்றது. சாதாரண பாடங்களிலும் விஞ்ஞான தர்க்கமுறை பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. குழந்தைகளுக்கென அமைக்கப்பட்டுள்ள கிளப்புகளிலும் விஞ்ஞான சோதனைக் கூடங்கள் உண்டு. அங்கே குழந்தைகள் விஞ்ஞான விஷயங்களில் அக்கறை கொள்ளுமாறு தூண்டப்படுகின்றனர். விஞ்ஞானத்தில் சுவையுள்ள வாலிபனுக்குத் தன் அறிவை விருத்தி செய்து கொள்வதற்குரிய வாய்ப்புக்கள் அளிக்கப்படுகின்றன. ஒரு பைசாகூடக் கட்டணம் செலுத்தாமல் அவன் ஆரம்பப் பள்ளிக்கூடத்திலிருந்து தொழிற்சாலைப் பள்ளிக்கூடத்திற்கும், அதிலிருந்து தொழிலாளர் மாலைப் பள்ளிக்கூடத்திற்கும், அதிலிருந்து பல்கலைக் கழகத்திற்கும் போகலாம். ஒவ்வொரு தொழில் ஸ்தாபனத் தலைவரும், தம் கீழ் வேலை பார்ப்போருக்குத் தத்தம் கல்வி யபிவிருத்திக்குரிய வசதிகள் அளிக்கக் கடமைப்பட்டுள்ளனர். ஒவ்வொரு ஆலையிலும் போதனை வகுப்புக்களுண்டு. அவற்றில் அந்தந்த ஆலைத் தொழில் நுட்பங்களும் விளக்கப்படுகின்றன. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளில் கண்ட உண்மைகளை ஆதாரமாகக் கொண்டு அமைக்கப்படும் தொழில் முறைகள் விவரிக்கப்படுகின்றன. அன்றியும், தொழில் சம்பந்தமான விவாதங்களும் நடக்கின்றன. ஒவ்வொரு தொழிலாளியும் தன் தொழில் சம்பந்தப்பட்ட விஷயங்களில் பரீட்சையில் தேற வேண்டும். பரீட்சையின் முடிவுக்குத் தகுந்தபடி அவன் கூலியும் நிர்ணயிக்கப்படு

கின்றது. அரசாங்கத்தின் மேற்பார்வையில் நடக்கும் கனத் தொழிலில் இங்ஙனமாக ஏற்பாடு செய்யப்பட்டுள்ள வகுப் பொன்றில், 1935–ல் 7,97000 தொழிலாளரும் நிருவாக உத்தி யோகஸ்தரும் பொருளாதார நிபுணரும் போதனை பெற்றனர்.

சோவியத் பத்திரிகை ஒவ்வொன்றும் விஞ்ஞான விஷயங் களைப் பற்றிய தலையங்கங்கள் எழுதுகின்றன. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியில் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட புது விஷயங்கள் முதற் பக்கத்திலேயே வெளியிடப்படுகின்றன. முக்கியமான தொழில்களின் உற்பத்திபற்றிய புள்ளி விவரங்கள் அவ்வப் போது வெளிவருகின்றன. இவற்றை யெல்லாம் மக்கள் ஊக்கமாகப் படிக்கின்றனர். லண்டன் நகரில் புகையிலை, சுருட்டு பீடி முதலியவற்றை விற்கும் கடைகள் எவ்வளவு சாமான்னியமோ, ருஷியப் பட்டணங்களில், விஞ்ஞான, தொழில் நுணுக்க சம்பந்தமான புத்தகங்களை விற்கும் கடை கள் அவ்வளவு சாமான்னியம். அங்கே மலிவான விலைக்கு நல்ல புத்தகங்கள் கிடைக்கின்றன. அனைவரும் வாங்குகின்ற னர். ஒவ்வொரு ஆலையிலும் கூட்டுப் பண்ணையிலும் விஞ்ஞான நூல் நிலயங்கள் உள்ளன. பிறமொழிகளினின்றும் நல்ல விஞ் ஞான நூல்கள் ருஷிய மொழியில் பெயர்க்கப்படுகின்றன. சோவியத் ருஷியாவிலுள்ள புத்தகாலயங்களில் மொத்தம் $14\frac{1}{2}$ கோடி நூல்கள் உள்ளன. ஆண்டுதோறும் 40,000 நூல்கள் வேறு வெளிவருகின்றன. அவற்றுள் விஞ்ஞான, கணித, விவ சாய சம்பந்தமான நூல்கள் மட்டும் 20,000.

கிராமாந்தரங்களிலுள்ள குடியானவரிடையேயும் விஞ்ஞான மனப்பான்மை வளர்க்கப்படுகிறது. குடிசை விஞ்ஞான சோதனைக் கூட இயக்க மொன்று ஆரம்பித்து நாடெங்கும் பரவியது. அதன் பயனாக இன்று ஒவ்வொரு கிராமத்திலும் விஞ்ஞான சோதனைக்கூட மொன்றுண்டு. அதில் பயிற்சி பெற்ற கிராமவாசிகள் சோதனைகள் பல செய்கின்றனர். உதாரணமாக சோவியத் விஞ்ஞானிகள் "வெர்னலைசேஷன்" என்னுமொரு புதிய முறை யொன்றைக் கண்டுபிடித்தனர். அதன்படி, விதையை இளஞ் சூடான நீரில் ஊறவைத்துப் பக்குவப் படுத்தி பின்னரே நடுவர். பிறகு பயிர் துரிதமாக வளரும். கிராம சோதனைக் கூடத்தில் இம் முறையும் கையாளப்படுகிறது.

ஸ்டக்கானவ் என்னும் வாலிபச் சுரங்கத் தொழிலாளி ஒருவன் தன் வேலையைச் சௌகரியமாகவும் குறைந்த செலவிலும் செய்யக் கூடிய புதிய முறை யொன்றைக் கண்டு பிடித்தான். அவன் கண்டு பிடித்த முறையைப் பல்லாயிரக்

கணக்கான தொழிலாளிகள் பின்பற்றினர். அவன் ஆரம்பித்த இயக்கம் நாடெங்கும் பரவியது. அரசாங்க அதிகாரிகள் இந்த இயக்கத்தை ஆதரித்து இந்த இயக்கத்தைச் சேர்ந்தவர்களின் அறிவை வளர்க்க வசதி யளிக்கின்றனர். தொழிலில் புது முறைகளைக் கண்டுபிடிப்போருக்கு சன்மானம் வேறு வழங்கப்படுகிறது.

சோவியத் விஞ்ஞான அமைப்பு

சோவியத் ருஷியாவில் நடைபெறும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகள் யாவும் சோவியத் மக்களின் நலன்களைக் குறியாகக் கொண்டும், அரசாங்கத்துடன் நெருங்கிய தொடர்புடையனவாகவும் குறித்த திட்டப்படி நடப்பனவாகவும் உள்ளன. இவ்வாராய்ச்சிகள் யாவற்றையும் ஒழுங்கு செய்து ஒன்றோடொன்று இணைப்பது விஞ்ஞான அகாடெமி எனப்படும் பிரதம விஞ்ஞான ஸ்தாபனமாகும். இந்த அகாடெமி சோவியத் மக்களால் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சோவியத் மகாசபையின் மந்திரி சபைக்குப் பொறுப்புடையது. இதன் கீழ் பல விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கழகங்களும் சோதனைக் கூடங்களும் உண்டு. இவை யாவும் நீண்டகால விஞ்ஞானப் பிரச்னைகளை ஆராயும் லெனின் விவசாய விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கழகம், கோர்க்கி வைத்திய விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கழகம் போன்ற பெரிய கழகங்களுண்டு. அன்றியும், பிரதான தொழில் மந்திரிகளின் கீழ் நடக்கும் தனி ஆராய்ச்சிக் கழகங்கள் வேறு உண்டு. மந்திரி சபைகளின் கீழும், தனித்தனி தொழில் இலாகாக்களின் மந்திரிகளின் கீழும் நடக்கும் இக்கழகங்களின் அலுவல்கள் யாவற்றையும் விஞ்ஞான அகாடெமி இணைக்கிறது. இதுவன்றி பல்கலைக் கழகங்களையும் தொழிற்சாலைகளையும் சார்ந்த ஆராய்ச்சிக் கழகங்கள், சோதனைகூடங்கள் வேறு உள்ளன. இவை யாவும் எந்தெந்த பிரச்னைகளைக் கவனிக்கலாம் என்பதை அகாடெமியே நிர்ணயிக்கின்றது. இக்கழகங்களில் முக்கியமான விஷயங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால் உடனே அவற்றை அகாடெமிக்குத் தெரியப்படுத்த வேண்டும். இங்ஙனமாக சோவியத் விஞ்ஞானம் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டதொரு மகத்தான ஸ்தாபனமாகும். இதில் பிரச்னைகள் தனித்தனியாகக் கருதப்படுவதில்லை. யாவும் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட முழுமையாகவே கருதப்படுகின்றது.

விஞ்ஞான அகாடெமி

ருஷிய விஞ்ஞான அகாடெமி நீண்டகாலச் சரித்திரத் தொடர்புடைய பழம்பெரு ஸ்தாபனமாகும். 17-ம் நூற்றாண்

டின் இறுதியில் ருஷியாவை ஆண்ட பீட்டர் சக்கரவர்த்தி தன் நாட்டில் விஞ்ஞானக் கழகமொன்றை நிறுவ எண்ணங்கொண்டான். ஆனால், அவ்வெண்ணம் நிறைவேறுமுன்பே அவன் உயிர்துறந்தான். அவனுக்குப் பின் சக்கரவர்த்தினியாக ஆண்ட அவன் மனைவி காதரைன், 1725-ல், இப்போது லெனின் கிராட் என்றழைக்கப்படும் செய்ண்ட் பீட்டர்ஸ் பர்க்கில் விஞ்ஞான அகாடெமியை நிறுவினாள். அந்த அகாடெமியில் முதலில் 15 அங்கத்தினர்களே இருந்தனர். பின்னர் 40 பேர்கள் நியமிக்கப்பட்டனர். அவர்களுக்கு அரசாங்கப் பென்ஷன் உண்டு. அகாடெமி வெகுகாலமாக அரசாங்கத்துடன் தொடர்புடைய ஒரு அலங்கார ஸ்தாபனமாகவே இருந்தது. புரட்சிக்குப் பின், லெனின் அதன் முக்கியத்தை யுணர்ந்து அதன் உதவியை நாடினார். அகாடெமி புத்துயிர் பெற்றது. அதில் இப்போது 139 அங்கத்தினர் உள்ளனர். அதன் தலைமைக் காரியாலயம் இப்போது மாஸ்கோவில் உள்ளது.

சோவியத் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி யாவற்றையும் திட்டம் செய்து வழிநடத்தும் சோவியத் விஞ்ஞான அகாடெமிக்கு இப்போது 10 கிளை ஸ்தாபனங்களும் 22 ஆராய்ச்சிக் கழகங்களும், 139 சோதனை கூடங்களும், 9 தாவர ஆராய்ச்சித் தோட்டங்களும், 7 நட்சத்திர கணித சாலைகளும் உள்ளன. அவை நாடெங்கும் பரவியுள்ளன. அகாடெமியின் கீழ், பூத பௌதிக சாத்திரங்கள், ரசாயனப் பிரச்னைகள், பூமியாராய்ச்சி, உயிராய்ச்சி முதலியவற்றில் ஈடுபட்டுள்ள 5000 விஞ்ஞானிகள் வேலை செய்கின்றனர்.

அகாடெமி வருடந்தோறும் நான்கு கோடி ரூபாய் செலவு செய்கிறது. அதன் புத்தகாலயத்தில் ஒரு கோடி நூல்கள் உள்ளன. அது வருடந்தோறும் 10000 விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி நூல்கள் வெளியிடுகின்றது.

ஏனைய ஆராய்ச்சிக் கழகங்கள்

ஒவ்வொரு தொழிற்சாலையிலும் தொழிற்சம்பந்தமான பிரச்னைகளை ஆராய ஆராய்ச்சிக் கழகமொன்றும் சோதனை கூடமொன்றும் உள்ளன. ஒவ்வொரு பல்கலைக் கழகத்திலும் ஆராய்ச்சிக் கழகமொன்றுண்டு. சோவியத் ருஷியாவில் விஞ்ஞான போதனை யளிக்கும் பல்கலைக் கழகங்களும் உயர்தரக் கல்வி நிலயங்களும் மொத்தம் 750 உள்ளன. இவற்றில் மொத்தம் 6 லட்சம் மாணவரும், 900 ஆராய்ச்சிக் கழகங்களும் உள்ளன. இவற்றில் மொத்தம் 26000 விஞ்ஞானிகள் வேலை செய்கின்றனர். இக் கழகங்கள் யாவும் விஞ்ஞான அகாடெமி கழகங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

சோவியத் ருஷியாவில் விஞ்ஞானம்

சோவியத் ருஷியாவில் தொழில் நுணுக்க சம்பந்தமான விஞ்ஞானம், இயற்கை விஞ்ஞானம், கணித விஞ்ஞானம், விவசாய விஞ்ஞானம், உயிர் விஞ்ஞானம், வைத்திய விஞ்ஞானம் ஆகிய பலவகை விஞ்ஞானங்களில் ஆராய்ச்சி செய்யும் கழகங்கள் மொத்தம் 2,256 உள்ளன. இவற்றில் மொத்தம் 40000 விஞ்ஞானிகள் வேலை செய்கின்றனர்.

இங்ஙனமாக சோவியத் ருஷியாவில் விஞ்ஞானத்திற்கு தேசிய சமுதாய வாழ்வில் முக்யமான தொரு இடமளிக்கப் பட்டிருக்கிறது. விஞ்ஞானிகள் பெரிதும் கௌரவிக்கப் படுகின்றனர். விஞ்ஞானம் மக்களின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்து அவர்களின் வாழ்க்கை நிலையை உயர்த்துகின்றது. விஞ்ஞானமே இன்று நாட்டின் செல்வங்களை வளர்த்து சோவியத் ருஷியாவை சக்தி வாய்ந்ததொரு நாடாக்கி வருகின்றது.

அனுபந்தம்

சுதந்திர இந்தியாவில் விஞ்ஞானம்.

பண்டித ஜவகர்லால் நேரு உரை.

புது டில்லியில், 1947 ஜனவரி 3ந் தேதி யன்று இந்திய விஞ்ஞான காங்கிரசின் 34-வது மகாநாட்டில் பண்டித நேரு தலைமை வகித்துப் பேசிய உரை வருமாறு:—

இந்தியா இப்போது சுதந்திரம் அடையுந் தருவாயில் இருக்கின்றது. இந் நாட்டிலும் விஞ்ஞானம் பருவமடைந்து வருகின்றது. அது வாழ்க்கையின் துறைகள் யாவற்றிலும் திட்டம்போட்டு விரைவாக அபிவிருத்தி ஏற்படுத்துவதன் மூலம் நவீன இந்தியாவின் பிரச்சனைகளைச் சமாளிக்க முயலும். அன்றியும், மக்களிடையே மேன்மேலும் விஞ்ஞான மனப் பான்மையை வளர்க்க முயலும்.

விஞ்ஞானமானது தனி மனிதனொருவன் உண்மையின் பால் செய்யும் ஆராய்ச்சியாக மட்டுமில்லை. சமூக நலன்களுக் காகப் பணிசெய்யுமானால், அது தனி மனிதனின் ஆராய்ச்சியை விடப் பெருமை வாய்ந்ததொரு விஷயமாகும். பசியால் வருந் தும் ஒருவனுக்கோ, அல்லது ஒருத்திக்கோ, உண்மையின்பால் செய்யப்படும் ஆராய்ச்சி பொருளற்றதாகவே இருக்கும். அவ னுக்கு வேண்டியது உணவு. பசியால் வாடுகிறவனுக்குக் கட வுளைப்பற்றி உபதேசம் செய்வதனால் பயனில்லை. அவன் கேட் பது உணவு. இந்தியநாடு பட்டினியால் வாடுகிறது. பட்டினி கிடக்கும் கோடிக்கணக்கான மக்களிடம் உண்மையைப் பற் றியோ, வாழ்க்கையில் காணும் விழுமிய பொருள்கள் பலவற் றைப்பற்றியோ பேசுவது கேலிக்கூத்தாகும். உண்டி, உடை, உறையுள், உடல்நலம் முதலியனவும், ஒவ்வொருவனுக்கும்

கிடைக்கவேண்டிய, வாழ்க்கையின் இன்றியமையாத் தேவைகளெல்லாவற்றையும் நாம் அவர்களுக்குத் தேடிக்கொடுக்க வேண்டும். அதைச் செய்தபின், நாம் தத்துவஞானம் பேசலாம், கடவுளைப் பற்றிச் சிந்திக்கலாம்." ஆகவே, விஞ்ஞானமானது இந்தியாவிலுள்ள 40 கோடி மக்களைப்பற்றித் தன் சிந்தனையில் கொள்ள வேண்டும்.

இந்திய அரசாங்கம் விஞ்ஞான அபிவிருத்திக்கு ஆதரவளிக்கவேண்டும்

விஞ்ஞான காங்கிரஸ் அரசாங்கம் நடவடிக்கை எடுத்துக் கொள்ளுமெனக் காத்திராமல், இப்பணியில் முனையவேண்டும். அரசாங்கம் நல்லதாகவோ அல்லது கெட்டதாகவோ இருக்கலாம். எவ்விதமிருப்பினும், அது சாதாரணமாக மெல்லவே செல்லும். மறைமுகமாகத் தன் பிற்காலத்தைப் பாதிக்கும்படியான, அவசரமான, பொதுமக்களின் கூக்குரல் ஏதேனுமொன்றுதான் அதைக் கிளர்த்தும். ஆதலால், அரசாங்கம் எதாவது செய்யுமென்று விஞ்ஞானிகள் எப்போதும் நம்பியிருப்பதற்கு நான் ஊக்கமளிக்கமாட்டேன். அரசாங்கத்திடமிருந்து சில விஷயங்களை எதிர்பார்க்க அவர்களுக்கு இயற்கையாக உரிமையுண்டு. இப்போதைய அரசாங்கத்தில் ஒரு அங்கத்தினன் என்ற உரிமையில், ஓரளவு என் சகாக்களின் சார்பாகப் பேசக்கூடுமாயினும், பெரும்பாலும் என் சொந்த உரிமையில், நான் சொல்லக்கூடியது என்னவெனில், இந்திய விஞ்ஞான வளர்ச்சியில் எங்களுக்கு மிகுந்த அக்கறையுண்டு என்பதும், விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கு ஊக்கமளிக்க எங்கள் அதிகாரத்தால் ஆகக்கூடிய யாவும் செய்வோம் என்பதுமேயாம். விஞ்ஞான விஷயங்களில் இயல்பாகவே விசேஷ அறிவும் திறமையும் படைத்தவர் பலர் நம்நாட்டில் இன்று இலைமறைகாய் போல மறைந்து கிடக்கின்றனர். அவர்களை முன்னுக்குக் கொண்டு வந்து வளர்ச்சியடைவதற்கான வசதிகளும் சமூகத்திற்கு சேவை செய்வதற்கான வாய்ப்புகளும் அளிக்கவேண்டுமென்பதே எங்கள் விருப்பம். உலகில் அமைதி நீடித்து நிலவவும், மக்களினம் அமைதியாக அபிவிருத்தியடையவும், வெளிநாடுகளிலுள்ள விஞ்ஞானிகளுடன் நாங்கள் ஒத்துழைக்க விரும்புகிறோமென்பதை இந்த விஞ்ஞான காங்கிரஸுக்கும் வெளிநாடுகளிலிருந்து வந்துள்ள நம் நண்பர்களுக்கும் நான் உறுதி கூற விரும்புகிறேன்.

ஆனால், இங்ஙனமாக உறுதியளிக்கையில், யுத்தத்தில் கொண்டுபோய்விடும் விஷயங்களில் நாங்கள் ஒத்

துழைக்கவே மாட்டோமென நான் மிகத் தெளிவாகக்கூற விரும்புகிறேன். வருங்காலத்தில் என்ன நிகழுமோ எனக்குத் தெரியாது. எதிர்காலத்தைப் பற்றி நான் ஜோசியங்கூற முடியாது. எதிர்காலத்தில் இன்னது செய்யலாம் அல்லது இன்னது செய்யக்கூடாதென என் நாட்டைப் பந்தப்படுத்துவதற்கு எனக்கு யாதொரு அதிகாரமுங் கிடையாது. ஆனால், இக்காலங்களில், மகாயுத்தம் முடிந்ததும் முடியாததுமாயிருக்கையிலேயே, மக்கள் யுத்தங்களைப் பற்றி மீண்டும் சிந்தித்துக் கொண்டு வருவதையும், வரப்போகும் யுத்தங்களுக்காக ஆயுத்தமாகும் வேலையில் விஞ்ஞானிகள் அமர்த்தப்பட்டு வருவதையும் காணும்போது, விஞ்ஞானத்தில் ஈடுபட்டுள்ள ஆண் பெண் அனைவரும், இழிவான நோக்கங்களின் பொருட்டுத் தாங்கள் எங்ஙனமாகவெல்லாம் துஷ்பிரயோகம் செய்யப்பட்டு சுரண்டப்படுகின்றனர் என்பதைப்பற்றி சிந்தனை செய்வதும், அங்ஙனமாகச் சுரண்டப்படுவதைத் தாங்கள் சிறிதும் விரும்பவில்லையெனத் தெளிவுபடுத்துவதும் இன்றியமையாதனவென நான் எண்ணுகிறேன். இது எப்படியாயினும், இதுவரையில் நாம் அனுபவித்ததைவிட மிகமிகப் பயங்கரமாயிருக்கக்கூடிய யுத்தங்களில் இழுக்கப்பட இனி இந்தியா சம்மதிக்காதென்றே நான் நம்புகிறேன்.

சமூக நலனுக்காக விஞ்ஞானத்தைப் பயன்படுத்தல்

நான் அங்ஙனமாகச் சொல்லுகிறேன். ஆயினும், இது தான் சமாதான காலத்திற்குரிய விஞ்ஞான வேலை என்றும் இதுதான் யுத்தத்திற்குரிய விஞ்ஞான வேலை யென்றும் அறுதியிட்டுக் கூறுவது எவ்வளவு கடினமான விஷயமென்பதை நான் அறிவேன். விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியின் பயனாகத் திடுமென வந்த இந்த மகத்தான சக்தியாகிய அணுசக்தியானது, யுத்தத்தின் பொருட்டு போலவே சமாதானத்தின் பொருட்டும் பயன்படுத்தப்படக் கூடும். யுத்தத்திற்குப் பயன்படக் கூடுமென்ற காரணத்தினால் நாம் அதை அசட்டை செய்ய முடியாது. அதை நாம் இந்தியாவில் விருத்தி செய்ய விரும்புகிறோம். அதன் முழு ஆற்றல்களையும் வளர்க்க விரும்புகிறோம்.

அதிருஷ்ட வசமாக அங்ஙனம் செய்யக் கூடிய தலை சிறந்த விஞ்ஞானிகள் நம்மிடையே உள்ளனர். உலகிலுள்ள ஏனைய நாடுகளின் ஒத்துழைப்புடனும் சமாதான கால வாழ்க்கையின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதன் பொருட்டுமே அதை நாம் வளர்ப்போம். அதுவே என் நம்பிக்கை. உலகில் நலந்தரும் காரியங்களுக்காகவும், இதுகாறும் கனவிலும் காண முடியாத

அளவுக்கு மானிட வாழ்க்கை நிலையை உயர்த்துவதன் பொருட்டும் இம் மகத்தான சக்திகள் கிடைத்திருக்கும் போது, மக்கள் இன்னும் போரையும் பூசலையும் பற்றி நினைத்து வருவதும், ஏக போக உரிமைகளை வளர்ப்பதும் பல் வேறு மக்கள் கூட்டங்களிடையே செல்வ நிலையில் அதீத ஏற்றத் தாழ்வுகளை உண்டாக்குவதுமான பொருளதார சமூக அமைப்புகளை இன்னும் நிலை நிறுத்தி வருவதும் துக்ககரமான விஷயமேயாகும். ஏனையோர் இதைப் பற்றி என்ன சொன்னாலும், இது பெரிதும் வருந்துவதற்குரியதே யாகும். விஞ்ஞானி எவனும் இதுவே சரியான நிலையென ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடாது. ஆகவே, இன்று இந் நாட்டில் நம் சொந்த ராஜீய பொருளாதாரப் பிரச்னைகளில் பெரிதும் கவனஞ் செலுத்தி வருகையிலும் நம்மை எதிர் நோக்கியுள்ள மகத்தான பிரச்னைகளையும், அவற்றைத் தீர்ப்பதில் இன்றியமையாது பெரும் பங்கு எடுத்துக் கொள்ள வேண்டிய விஞ்ஞானத்தையும் பற்றி நாம் மேன் மேலும் சிந்தனை செய்யவாரம்பித்திருக்கிறோம். இவ் விரிவான நோக்கில் இந்தியாவின் எதிர்காலத்தைப் பற்றிச் சிந்திக்கவும் இந்தியாவிலுள்ள 40 கோடி மக்கள் விரைவில் உயர் நிலையடையவும், இந்தியாவில் மட்டு மன்றி உலகெங்கும் அமைதி நிலவவும், அமைதியின் பொருட்டும் அபிவிருத்தியின் பொருட்டும் சர்வதேச ஒத்துழைப்பு ஏற்படவும் தீவிரமான செயலில் இறங்கவும் இந்தியாவில் விஞ்ஞானத் துறையில் இளைஞராயும் முதியோராயும் இருப்பவராயும் இங்கே கூடியிருப்பவராயுமுள்ள உங்கள் அனைவரையும் நான் அழைக்கிறேன்.

அணு சக்தியுடன் ஒரு புது யுகம் ஆரம்பித்து விட்டது

விஞ்ஞானத்திற்கு அழிவு ஆக்கம் எனும் இரு வித அம்சங்களும் உண்டு. இரண்டுமே அடுத்தடுத்துத் தொழிற்பட்டுள்ளன; இன்றும் தொழிற்படுகின்றன. இறுதியில் எது வெல்லும் என்பதை அறிவார் எவருமிலர். அணுக்குண்டு வாய்ப்பட்ட இரோஷிமா இவ்வெதிர்ப்பின் சின்னமாக விளங்கியது. ஐக்கிய நாடுகளைச் சார்ந்த அணுவாற்றல் கமிஷன் செய்துள்ள தீர்மானங்களை நாம் வரவேற்கிறோம். ஆயினும், அது என்ன தான் தீர்மானம் செய்திருப்பினும், நாம் எங்கு தான் விரைந்து செல்கிறோம் என்பது பற்றிய ஐயம் நம் மனத்தை விட்டு அகலவில்லை. ஆயினும், அணுக்குண்டு பற்றிய அம்சம் ஒரு புறமிருக்க, நாம் ஒரு புதிய யுகத்தின் தலைவாயிலில் நிற்கிறோம் என்பது வெளிப்படை. மக்களினமும் சமூகமும் பயன் படுத்திக் கொள்வதற்குரிய ஏராளமான சக்தி வசதிகள் நம் முன்னே தோன்றியுள்ளன. இப் புது யுகம் சமூக அமைப்பு முழு

வதையும் உருமாற்றிவிடுமா? பெரிதும் உருமாற்றிவிடு மென்றே நான் எண்ணுகிறேன். பீரங்கி வெடி குண்டு மருந்து திடுமென உலகில் தோன்றிய காலத்திற்கு என் மனம் செல்கின்றது. வெடி மருந்து இடைக் காலம் எனப்படும் சரித்திர காலத்திற்குச் சீட்டுக் கொடுத்தனுப்பி விட்டு, ஒரு புதிய ராஜீய பொருளாதார அமைப்பு விரைவில் ஏற்பட உதவியளித்தது. வேறு பல சக்திகளும் தொழிற்பட்டன என்பது உண்மைதான். ஆயினும் வெடி மருந்து சமூகத்தில் ஆற்றல் வாய்ந்த மாறுதல்களை உண்டாக்கியது. இறுதியில், இடைக்கால ஜமீன் பண்ணை முறை ஒழிந்து மெல்ல மெல்ல புதிய முதலாளி ஆதிக்க முறை ஏற்படலாயிற்று. அணுக்குண்டென்று அழைக்கப்படும் இப் புதிய சக்தியும் ஒரு புதிய யுகத்தினுடையவும் இன்றைய நிலைமைகளுக்குப் பொருத்தமான ஒரு புதிய சமூகவமைப்பினுடையவும் ஆரம்பத்தை அறிவிக்கவே வந்துள்ளதோ வென ஐயுறுகிறேன். என்னைப் பொறுத்த வரையில், சமூகவமைப்பில் சில மூலாதாரமான மாறுதல்கள் ஏற்பட்டாலொழிய, விஞ்ஞானத்திலேனும் சரி, வேறு துறைகளிலேனும் சரி, அபிவிருத்திகள் பெரிதும் ஏற்படப் போவதில்லை என்பதே என் திடமான நம்பிக்கை.

வகுப்புப் பூசல்களை உலக நோக்கில் காண வேண்டும்

நம்மில் பலர் இந்தியாவில் நடைபெறும் சில நிகழ்ச்சிகளைக் குறித்துப் பெரிதும் கவலைப்படுவது இயல்பேயாகும். அயல் நாடுகளிலுள்ள நம் நண்பர்களிற் பலரின் மனத்திலும் இந்நாட்டில் நடக்கும் வகுப்புப் போராட்டங்களின் காட்சிகள் நன்கு பதிந்திருக்க வேண்டும். ஏனெனில், இப் போராட்டங்கள் மோசமானவையேயாயினும், இவற்றைப் பற்றிய செய்திகள் கடல் கடந்து செல்லும் போது மிகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அதனால், அயலவர், இன்று இந்தியாவில் மக்கள் ஒருவர் மண்டையை மற்றொருவர் உடைப்பதைத் தவிர வேறொன்றும் செய்வதில்லை எனக் கருதிவிடுகின்றனர் போலும்!

சில விதங்களில் நிலைமை திருப்திகரமாயில்லாவிடினும், பல காலமாக பெரும்பாலும் உயிரின் ஓட்டமின்றித் தேங்கிக் கிடந்த இந்திய மக்கள் இன்று உயிருடன் இயங்கி வரும் ஒளி வீசும் காட்சியைப் பற்றிச் சிந்திக்கையில், இப் போராட்டங்கள் அற்பமாகவே காண்கின்றன. மக்களனைவருமே எழுச்சி பெற்று இயங்கும்போது, இங்குமங்குமாக முறை தவறிச் செல்கின்றனர். ஆயினும், அவர்களிடமுள்ள ஜீவ சக்தியே பிரதானம். அவர்கள் வழி தவறிச் சென்றாலும், சரியான பாதையில் திரும்பிவிடுவது உறுதி.

அதுவே உண்மையான, நமக்கு உத்சாகமளிக்கும்படியான விஷயம். அதுவே இந்தியாவுக்கு ஒரு மகத்தான எதிர்காலம் காத்துக் கொண்டிருக்கிறது என்பதை உறுதி செய்கிறது. நம்முடைய தற்போதைய சங்கடங்களைச் சமாளித்ததும் விஞ்ஞானமும் மற்றுமிதர அலுவல்களும் நம் நாட்டில் புது மலர்ச்சியடைந்து உலகை வியக்கச் செய்வது திண்ணம்.

எந்த நோக்கிலிருந்து கருதினாலும் சரி, சிறப்பாக, விஞ்ஞான நோக்கிலிருந்து கருதினும், சுதந்திரம் வாய்க்கப் பெற்றதும், தன்னைத் தானே நம்பி நிற்கும்படியானதுமான இந்தியாவை அமைக்க உதவுவதே முதல் குறிக்கோளாகும். இன்று இந்தியா விஞ்ஞான உலகிலும், சிறப்பாக பௌதிக சாத்திரத்திலும் மற்றுமிதர பிரிவுகளிலும் சிறப்புடன் தலை தூக்கி நிற்கின்றது. இந்தியாவிலுள்ள விசேஷ திறமைசாலிகளை இன்னும் பயன்படுத்திக் கொள்ளாமலிருந்தும், நாம் பெரிய விஷயங்களைச் சாதித்திருக்கிறோம். இந்திய மக்களுள் மேல்வாரியாக உள்ளவர்களுக்கே நாம் வசதியளித்திருக்கிறோம். ஆயினும், நாம் சாதித்திருப்பது சாமானியமன்று. இந்தியாவிலுள்ள பெருவாரியான மக்களுக்கும் வசதிகள் அளித்து வழி திறந்து விடும்போது நாம் சாதிக்கக்கூடியதைப்பற்றிச் சிந்திக்கும் போது நான் காணும் காட்சி என்னை உணர்ச்சி வெள்ளத்தில் அமிழ்த்துகின்றது. நம் நாட்டில் மறைந்து கிடக்கும் திறமையில் 5 சதத்தையேனும் நாம் வெளிக்குக் கொண்டுவந்து விஞ்ஞான காரியங்களுக்காகப் பயன்படுத்த முடியுமாயின், இந்தியாவில் நமக்குக் கொள்ளைபேர் விஞ்ஞானிகள் கிடைத்து விடுவர்.

இந்திய வரலாற்றில் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த இத்தருணத்தில் கூடும் இவ் விஞ்ஞான காங்கிரஸ், இந் நாட்டின் விஞ்ஞான வளர்ச்சியில் மிகவும் விசேஷமானதொரு நிகழ்ச்சியாக விருக்குமெனை நான் நம்புகிறேன்.